

**ĐẠI HỌC PHENIKAA  
TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN PHENIKAA**



**HỌC PHẦN: YÊU CẦU PHẦN MỀM  
TÀI LIỆU: ĐẶC TẢ YÊU CẦU PHẦN MỀM  
ĐỀ TÀI: PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG QUẢN LÝ ĐẠI  
HỌC PHENIKAA – OPENACADEMIX**

**Giảng viên** : TS. Mai Thuý Nga  
**Lớp tín chỉ** : CSE703095 (N02)  
**Nhóm phát triển** : 03

***Sinh viên thực hiện***

Nguyễn Văn Nhật	23010887
Tạ Vương Bảo Ngọc	23010644
Vũ Thị Diệu Linh	23010545
Nghiêm Đức Việt	23010636
Đặng Nhất Nhất	23010345

*Hà Nội, tháng 9, 2025*



## Bảng phân công nhiệm vụ

STT	Họ và tên	MSSV	Nhiệm vụ	Tỉ lệ đóng góp
1	Nguyễn Văn Nhật	23010887	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đảm nhiệm vai trò lập trình chính của dự án.</li> <li>- Giữ vai trò nhóm trưởng, chịu trách nhiệm đưa ra quyết định và rà soát tiến độ dự án.</li> <li>- Tham gia hỗ trợ các thành viên khác trong quá trình hoàn thiện tài liệu.</li> </ul>	21.25%
2	Tạ Vượng Bảo Ngọc	23010644	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hiện viết Use Case.</li> <li>- Mô tả và xây dựng tài liệu cơ sở dữ liệu.</li> <li>- Hỗ trợ viết các tài liệu liên quan trong dự án.</li> </ul>	21.25%
3	Vũ Thị Diệu Linh	23010545	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chịu trách nhiệm chính trong việc xây dựng bộ tài liệu của dự án.</li> <li>- Thiết kế bố cục, cấu trúc và nền tảng định dạng cho toàn bộ tài liệu.</li> <li>- Tham gia viết tất cả các phần nội dung trong tài liệu.</li> </ul>	21.25%
4	Nghiêm Đức Việt	23010636	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tham gia lập trình và triển khai các chức năng.</li> <li>- Hỗ trợ vẽ sơ đồ mô tả hệ thống.</li> <li>- Tham gia xây dựng tài liệu kiểm thử.</li> </ul>	21.25%
5	Đặng Nhất Nhất	23010345	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ viết tài liệu theo phân công</li> <li>- Hỗ trợ thu thập, tổng hợp và xử lý dữ liệu</li> </ul>	15%



## **Lời mở đầu**

Học phần *Yêu cầu phần mềm* là một trong những học phần then chốt của chương trình đào tạo *Kỹ thuật phần mềm*, đóng vai trò nền tảng trong việc hình thành năng lực phân tích và thiết kế phần mềm. Thông qua môn học này, nhóm phát triển OpenAcademix đã học được cách thu thập thông tin/dữ liệu, phân tích nhu cầu, xác định yêu cầu chức năng và phi chức năng, đồng thời biết cách đặc tả yêu cầu phần mềm một cách đầy đủ, chính xác và chỉn chu. Ngoài ra, học phần còn giúp nhóm rèn luyện tư duy hệ thống, khả năng lập luận logic và kỹ năng làm việc tập thể thông qua dự án. Đây chính là bước chuẩn bị quan trọng để mỗi thành viên có thể tham gia hiệu quả vào các dự án phát triển phần mềm thực tế trong tương lai.

Về đội ngũ phát triển Hệ thống quản lý Đại học OpenAcademix gồm có 5 thành viên, tất cả đã nỗ lực cùng nhau phối hợp chặt chẽ trong suốt quá trình thực hiện dự án. Các thành viên thường xuyên trao đổi, thảo luận và chia sẻ ý tưởng, từ đó tìm ra giải pháp tối ưu nhất cho từng hạng mục công việc. Mỗi người đều có nhiệm vụ và trách nhiệm riêng song tất cả đều đóng góp công sức để hoàn thiện sản phẩm chung. Quan trọng hơn, sau mười hai tuần làm việc cùng nhau, các thành viên không chỉ rèn luyện được tinh thần tập thể, mà còn nâng cao khả năng lắng nghe và hỗ trợ lẫn nhau. Nhờ vậy, một tập thể đoàn kết, hiệu quả đã được hình thành. Có thể nói mỗi cá nhân trong OpenAcademix là một mảnh ghép không thể thay thế góp phần thành công của dự án.

Trong bối cảnh giáo dục đại học hiện nay, xu hướng chuyển đổi số và hiện đại hóa công tác quản lý đã trở thành yêu cầu tất yếu. Đại học Phenikaa đang phải đổi mới với khối lượng dữ liệu ngày càng lớn, liên quan đến sinh viên, giảng viên, chương trình đào tạo cũng như hoạt động tài chính. Điều này đặt ra nhu cầu cấp bách về một hệ thống quản lý đào tạo toàn diện, nhằm hỗ trợ tối ưu công tác vận hành và ra quyết định. Hệ thống quản lý đào tạo không chỉ góp phần giảm tải các nghiệp vụ thủ công, tiết kiệm thời gian và nguồn lực, mà còn giúp nâng cao chất lượng đào tạo, đảm bảo tính minh bạch và khả năng đáp ứng nhanh chóng trước nhu cầu đa dạng của người học. Trên cơ sở đó, nhóm phát triển đã tiến hành xây dựng và phân tích hệ thống quản lý đào tạo đại học với mục tiêu mang lại giải pháp hiện đại, hiệu quả và phù hợp với thực tiễn triển khai tại Đại học Phenikaa.

Cụ thể, dự án tập trung xây dựng và phân tích các nghiệp vụ cốt lõi của một hệ thống quản lý đại học, bao gồm: quản lý cơ cấu tổ chức, quản lý nhân sự, quản lý đào tạo, quản lý học vụ và sinh viên, quản lý lịch học – thi, quản lý tài chính – học phí, quản lý người dùng và phân quyền, cũng như báo cáo và phân tích dữ liệu. Đây là những chức năng trọng tâm phản ánh toàn diện các hoạt động thường nhật trong môi trường đại học. Thông qua việc tích hợp và vận hành đồng bộ các nghiệp vụ này, hệ thống hướng tới mục tiêu xây dựng một nền tảng quản lý hiệu quả, minh bạch và bền vững, đáp ứng nhu cầu phát triển lâu dài của các cơ sở giáo dục đại học.

Cuối cùng, sự thành công của dự án không chỉ đến từ nỗ lực của tập thể OpenAcademix, mà còn nhờ sự hỗ trợ và hướng dẫn nhiệt tình của cô **Mai Thuý Nga – Giảng viên phụ trách bộ môn Yêu cầu phần mềm (N02)**. OpenAcademix xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới cô đã tận tình định hướng, chỉ dẫn và hỗ trợ nhóm trong suốt quá trình thực hiện dự án. Nhờ sự đồng hành và những góp ý quý báu của cô, nhóm không chỉ hoàn thiện dự án một cách chỉn chu, toàn diện hơn mà còn tích luỹ được nhiều kiến thức và kinh nghiệm hữu ích cho quá trình học tập cũng như công việc trong tương lai của mỗi người.

**Dự án thực hiện bởi  
Đội ngũ phát triển OpenAcademix – Group 3.**

## Table of Contents

<b>TÀI LIỆU 01 – GIỚI THIỆU, MÔ TẢ TẦM NHÌN VÀ PHẠM VI DỰ ÁN.....</b>	<b>9</b>
<b>I. Giới thiệu .....</b>	<b>10</b>
1. Thông tin dự án .....	10
2. Thông tin nhóm phát triển dự án .....	10
3. Mục đích của tài liệu .....	10
4. Quy ước của tài liệu.....	10
<b>II. Mô tả tổng quan.....</b>	<b>12</b>
1. Bối cảnh và tầm nhìn dự án .....	12
2. Các loại người dùng và các đặc điểm của họ .....	13
3. Môi trường hoạt động .....	14
4. Các ràng buộc thiết kế và cài đặt.....	15
5. Các giả thiết và sự phụ thuộc nghiệp vụ .....	18
<b>III. Phạm vi dự án .....</b>	<b>18</b>
1. Mục tiêu hệ thống .....	18
2. Phạm vi của phiên bản đầu tiên .....	19
3. Các hạn chế.....	19
4. Phạm vi của các phiên bản tiếp theo .....	19
<b>IV. Các thuật ngữ .....</b>	<b>20</b>
<b>TÀI LIỆU 02 – KẾ HOẠCH QUẢN LÝ DỰ ÁN.....</b>	<b>23</b>
<b>I. Phương pháp tiếp cận quản lý .....</b>	<b>24</b>
1. Quy trình dự án .....	24
2. Quản lý chất lượng .....	25
<b>II. Quản lý tiến trình hoàn thiện dự án và ước lượng thời gian hoàn thiện .....</b>	<b>25</b>
<b>III. Quản lý trách nhiệm từng cá nhân .....</b>	<b>26</b>
<b>IV. Quản lý cấu hình.....</b>	<b>27</b>
1. Quản lý tài liệu.....	27
2. Quản lý mã nguồn.....	27
3. Công cụ và hạ tầng sử dụng .....	27
<b>V. Sản phẩm bàn giao .....</b>	<b>28</b>
<b>TÀI LIỆU 03 – ĐẶC TẢ YÊU CẦU PHẦN MỀM .....</b>	<b>29</b>

<b>I. Đặc tả yêu cầu chức năng.....</b>	<b>30</b>
1. Tổng quan chức năng hệ thống .....	30
1.1. Luồng màn hình.....	30
1.2. Phân quyền .....	40
1.3. Quy tắc nghiệp vụ .....	41
<b>II. Chi tiết chức năng hệ thống .....</b>	<b>46</b>
1. Giao diện màn hình.....	46
2. Sơ đồ Use case.....	53
3. Đặc tả Use case .....	54
4. Đặc tả yêu cầu phi chức năng.....	104
4.1. Tính khả dụng .....	104
4.2. Hiệu năng.....	105
4.3. An toàn bảo mật .....	105
4.4. Tính an toàn .....	106
<b>TÀI LIỆU 04 – MÔ TẢ THIẾT KẾ PHẦN MỀM .....</b>	<b>108</b>
<b>I. Thiết kế dữ liệu.....</b>	<b>109</b>
1. Phân tích dữ liệu cho từng nhóm chức năng .....	109
2. Mô hình dữ liệu cho cả hệ thống.....	136
<b>TÀI LIỆU 05 – KIỂM THỬ PHẦN MỀM .....</b>	<b>138</b>
<b>I. Mục đích.....</b>	<b>140</b>
<b>II. Tổng quan hệ thống.....</b>	<b>140</b>
1. Các module chính.....	140
2. Database Schema .....	140
<b>III. Chiến lược kiểm thử .....</b>	<b>140</b>
1. Các loại kiểm thử .....	140
2. Phạm vi kiểm thử .....	141
3. Môi trường kiểm thử.....	141
<b>IV. Test case.....</b>	<b>141</b>
1. Test case – module Auth .....	141
2. Test case – Module Nhân sự (HR).....	143
3. Test case – Module đào tạo (TMS) .....	145
4. Test case – Module Quản lý cơ cấu tổ chức (Org) .....	147

5. Test case – Module Tài chính .....	148
6. Test case – Module Workflow .....	148
V. Test Data .....	149
1. Users Test Data.....	149
2. Org Units Test Data.....	149
3. Courses Test Data .....	149
VI. Automation Testing .....	150
1. API Testing với Postman/Newman.....	150
2. E2E Testing với Playwright .....	150
3. Load Testing với k6 .....	150
VII. Bug report template .....	150
VIII. Test Metrics & reporting .....	151
1. Metrics Theo Dõi .....	151
2. Test Report Template .....	151
IX. Kết luận và định hướng triển khai tiếp theo .....	152
<b>TÀI LIỆU 06 – HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT PHẦN MỀM .....</b>	<b>153</b>
I. Mục đích tài liệu .....	154
II. Hướng dẫn cài đặt.....	154
1. Giới thiệu chung .....	154
2. Công nghệ sử dụng .....	154

## **TÀI LIỆU BÁO CÁO DỰ ÁN**

### **TÀI LIỆU 01 – GIỚI THIỆU, MÔ TẢ TẦM NHÌN VÀ PHẠM VI DỰ ÁN**

*Hà Nội, tháng 9, 2025*

## I. Giới thiệu

### 1. Thông tin dự án

➤ **Đề tài:** Phát triển hệ thống quản lý đào tạo Đại học Phenikaa - OpenAcademix.

➤ **Loại phần mềm:** Ứng dụng web.

Đề tài được triển khai trong khuôn khổ học phần *Yêu cầu phần mềm*. Đây là một ứng dụng web nhằm hỗ trợ công tác quản lý đào tạo Đại học, bao gồm quản lý cơ cấu tổ chức, nhân sự, chương trình đào tạo và học phí. Dự án hướng tới mục tiêu xây dựng một nền tảng quản lý toàn diện, hiện đại, minh bạch, góp phần nâng cao hiệu quả vận hành cũng như chất lượng đào tạo.

### 2. Thông tin nhóm phát triển dự án

Nhóm gồm 5 thành viên đến từ ngành Kỹ thuật phần mềm – Trường Công nghệ thông tin Phenikaa – Đại học Phenikaa. Trong quá trình thực hiện, các thành viên đã phân chia công việc rõ ràng, phối hợp chặt chẽ và thường xuyên thảo luận để thống nhất giải pháp. Mỗi người đảm nhận một vai trò quan trọng, đóng góp vào thành công chung của dự án.

Họ và tên	MSSV	Chức vụ	Liên hệ
Nguyễn Văn Nhật	23010887	Trưởng nhóm	23010887@st.phenikaa-uni.edu.vn
Vũ Thị Diệu Linh	23010545	Thành viên	<a href="mailto:23010545@st.phenikaa-uni.edu.vn">23010545@st.phenikaa-uni.edu.vn</a>
Tạ Vượng Bảo Ngọc	23010644	Thành viên	<a href="mailto:23010644@st.phenikaa-uni.edu.vn">23010644@st.phenikaa-uni.edu.vn</a>
Nghiêm Đức Việt	23010636	Thành viên	<a href="mailto:23010636@st.phenikaa-uni.edu.vn">23010636@st.phenikaa-uni.edu.vn</a>
Đặng Nhất Nhất	23010345	Thành viên	23010345@st.phenikaa-uni.edu.vn

Bảng 1.1: Danh sách nhóm phát triển Hệ thống quản lý đào tạo Đại học Phenikaa – OpenAcademix.

### 3. Mục đích của tài liệu

Tài liệu Đặc tả yêu cầu phần mềm trong dự án Xây dựng Hệ thống quản lý Đại học Phenikaa – OpenAcademix được xây dựng nhằm tạo ra một nền tảng tham khảo toàn diện, giúp tất cả các bên liên quan – bao gồm nhóm phát triển, giảng viên hướng dẫn và người dùng cuối – có cùng một hiểu biết, cái nhìn rõ ràng về những gì hệ thống thực hiện. Tài liệu xác định chi tiết những yêu cầu chức năng và yêu cầu phi chức năng của hệ thống, từ các luồng nghiệp vụ, giao diện người dùng, đến các ràng buộc về hiệu năng, bảo mật và khả năng mở rộng.

Bên cạnh đó, tài liệu đặc tả yêu cầu này còn đóng vai trò như một công cụ giao tiếp chính thức giữa đội ngũ phát triển và giảng viên, người dùng cuối, giúp tránh những hiểu lầm trong quá trình phát triển, xem xét, rà soát và đánh giá sản phẩm. Nó cũng là cơ sở để lập kế hoạch kiểm thử, đánh giá chất lượng và xác nhận rằng hệ thống được xây dựng đúng theo nhu cầu đặt ra.Thêm vào đó, tài liệu cũng cung cấp các thông tin về môi trường hoạt động, các giả thiết, phụ thuộc nghiệp vụ và các hạn chế của hệ thống, từ đó hỗ trợ đội ngũ phát triển trong việc thiết kế và triển khai giải pháp một cách hiệu quả.

Tóm lại, mục đích của tài liệu là đảm bảo rằng dự án phát triển OpenAcademix được thực hiện có tổ chức, minh bạch và đáp ứng đúng các yêu cầu của người dùng, đồng thời làm cơ sở kỹ thuật để theo dõi, kiểm soát và đánh giá tiến trình dự án. Đây là tài liệu quan trọng giúp liên kết nhu cầu quản lý với giải pháp kỹ thuật, tạo nền tảng vững chắc cho sự thành công của hệ thống quản lý đại học.

### 4. Quy ước của tài liệu

Nhằm duy trì tính nhất quán, minh bạch và dễ hiểu trong toàn bộ tài liệu SRS của dự án OpenAcademix, các quy ước dưới đây được áp dụng thống nhất cho tất cả các phần của tài liệu:

#### 4.1. Trình bày và định dạng

Tài liệu được chia thành các phần, mục và tiểu mục, được đánh số thứ tự và đặt tiêu đề rõ ràng để người đọc dễ dàng theo dõi (Ví dụ: I, 1, 1.1, 1.1.1, ...).

Mỗi bảng, sơ đồ hoặc hình minh họa đều được đánh số theo các mức, đặt tên cụ thể và được tham chiếu trực tiếp trong phần mô tả nội dung.

Các tiêu đề và phần quan trọng được in đậm hoặc in nghiêng để phân biệt với nội dung mô tả thông thường. Ngoài ra, khoảng cách dòng được đặt là 1.15 đối với tài liệu đặc tả nghiệp vụ và 1.5 đối với tài liệu mô tả kỹ thuật, lề trái 3 cm, lề phải 2.5 cm, lề trên 2.54, lề dưới 2.54 đảm bảo tiêu chuẩn trình bày và in ấn tài liệu kỹ thuật.

#### **4.2. Thuật ngữ và ký hiệu**

Tất cả các thuật ngữ chuyên ngành, viết tắt và ký hiệu đặc biệt được giải thích rõ ràng trong phần “Danh mục thuật ngữ và ký hiệu” ở đầu tài liệu (Tài liệu 01: Giới thiệu, mô tả tầm nhìn và phạm vi dự án).

Các thuật ngữ được sắp xếp theo thứ tự chữ cái để dễ dàng tra cứu.

Ví dụ:

*UC: Use Case – chỉ các trường hợp sử dụng.*

*DB: Database – cơ sở dữ liệu.*

Việc chuẩn hóa thuật ngữ giúp tất cả thành viên trong dự án – từ nhóm phát triển, giảng viên đến người dùng cuối – có cùng cách hiểu thống nhất, tránh sai lệch trong giao tiếp và triển khai.

#### **4.3. Ngôn ngữ sử dụng**

Tài liệu được viết bằng Tiếng Việt, nhưng vẫn giữ nguyên một số thuật ngữ Tiếng Anh phổ biến trong lĩnh vực công nghệ thông tin để đảm bảo tính chính xác và chuẩn mực.

Ngôn ngữ được sử dụng ngắn gọn, rõ ràng, tránh dùng từ mơ hồ hoặc mang tính suy diễn.

#### **4.4. Phông chữ và màu sắc**

Dự án OpenAcademix sử dụng phông chữ Calibri (Body) cho toàn bộ tài liệu.

- Kích thước chữ 10.5 được dùng cho nội dung chính.
- Các tiêu đề cấp cao hơn sử dụng kích thước 11, 12, 14, 16 và 20 đảm bảo nổi bật và dễ theo dõi.

Màu sắc chủ đạo của tài liệu là xanh – cam, được lấy cảm hứng từ bộ nhận diện thương hiệu của Đại học Phenikaa, giúp tài liệu vừa mang tính chuyên nghiệp vừa thể hiện bản sắc dự án.

#### **4.5. Cách mô tả yêu cầu**

Các yêu cầu phần mềm được chia thành hai loại chính:

- Yêu cầu chức năng (Functional Requirements)
- Yêu cầu phi chức năng (Non-Functional Requirements)

Các yêu cầu được minh họa bằng sơ đồ, bảng hoặc luồng sự kiện (flow diagram) để tăng tính trực quan.

Cách trình bày này đảm bảo rằng mọi yêu cầu đều có thể kiểm thử, đo lường và triển khai chính xác.

#### **4.6. Tham chiếu và liên kết**

Tất cả bảng, hình, sơ đồ và phụ lục trong tài liệu đều được đánh số, đặt tiêu đề rõ ràng và liên kết với phần mô tả tương ứng.

Mọi nguồn tham khảo, dữ liệu hoặc tài liệu liên quan đều được trích dẫn theo chuẩn IEEE, giúp người đọc dễ dàng tra cứu và xác minh thông tin.

Việc này đảm bảo tài liệu đóng vai trò là nguồn tham khảo chính thức, hỗ trợ quá trình kiểm thử, triển khai và bảo trì hệ thống.

#### **4.7. Kết luận**

Việc tuân thủ các quy ước trên đảm bảo rằng tất cả các bên liên quan – từ nhóm phát triển, quản lý dự án đến người dùng cuối – có cùng một cách hiểu về yêu cầu và mục tiêu hệ thống.

Điều này giúp giảm thiểu nhầm lẫn, tăng tính thống nhất trong quá trình phát triển, kiểm thử, triển khai và bảo trì phần mềm, đồng thời tạo cơ sở pháp lý và kỹ thuật vững chắc cho dự án OpenAcademix.

## II. Mô tả tổng quan

### 1. Bối cảnh và tầm nhìn dự án

Đại học Phenikaa, tiền thân là Trường Đại học Thành Tây (thành lập năm 2007), chính thức trở thành thành viên của Tập đoàn Phenikaa vào năm 2017 [1]. Đây là bước ngoặt quan trọng, mở ra định hướng phát triển mới với tầm nhìn chiến lược “Đổi mới sáng tạo – Trải nghiệm – Thông minh”. Trong những năm gần đây, Phenikaa đã khẳng định vị thế của mình là một trong những cơ sở giáo dục đại học hàng đầu tại Việt Nam thông qua nhiều thành tựu nổi bật, như hơn 2.600 bài báo khoa học quốc tế, 150 sáng chế, và việc xếp hạng Top 5 đại học Việt Nam (SCIMAGO 2025), cùng là cơ sở giáo dục đầu tiên của Việt Nam lọt TOP 1000 thế giới (NATURE INDEX) [2].

Với khuôn viên rộng 140.000 m<sup>2</sup>, hệ thống 140 phòng thí nghiệm hiện đại, tổng vốn đầu tư cơ sở hạ tầng hơn 2.700 tỷ đồng, cùng đội ngũ hơn 1.200 cán bộ giảng viên (trong đó 50% có trình độ tiến sĩ), Phenikaa đang từng bước khẳng định định hướng trở thành đại học nghiên cứu, gắn kết chặt chẽ giữa **đào tạo – nghiên cứu – đổi mới sáng tạo – doanh nghiệp**.

Nhà trường đặt ra tầm nhìn dài hạn:

- **Đến năm 2030:** trở thành một trong ba đại học hàng đầu Việt Nam về đổi mới sáng tạo, thuộc top 100 đại học châu Á, với ít nhất 50% doanh thu đến từ hoạt động khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo; triển khai tối thiểu hai công nghệ lõi chiến lược quốc gia có giá trị từ 100 triệu USD trở lên.
- **Đến năm 2035:** đạt vị thế đại học số 1 Việt Nam, nằm trong top 200–300 châu Á, với 70% tổng thu nhập đến từ khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo, đồng thời dẫn dắt chiến lược phát triển và triển khai công nghệ quốc gia [3].

Để hiện thực hóa các mục tiêu trên, việc xây dựng và vận hành hệ thống quản lý đào tạo thông minh là yêu cầu tất yếu. Hệ thống này sẽ đóng vai trò trung tâm trong quản lý cơ cấu tổ chức, nhân sự, chương trình đào tạo và học phí, hướng tới một mô hình quản trị đại học hiện đại, minh bạch, hiệu quả và phù hợp với chiến lược chuyển đổi số của nhà trường.

Hiện nay, công tác quản lý cơ cấu tổ chức, nhân sự, chương trình đào tạo và học phí tại Đại học Phenikaa vẫn tồn tại nhiều hạn chế. Hệ thống thống kê cơ cấu tổ chức chưa đầy đủ, thiếu khả năng hiển thị mối quan hệ giữa các đơn vị, gây khó khăn trong việc điều phối. Các quy trình quản lý nhân sự như hồ sơ, hợp đồng, bổ nhiệm, phân công giảng dạy, nghỉ phép, chấm công, đánh giá hiệu suất vẫn còn rời rạc và thủ công, dẫn đến tốn thời gian, thiếu đồng bộ và dễ xảy ra sai sót. Đặc biệt, dữ liệu nhân sự chưa được liên thông với hệ thống quản lý đào tạo, gây cản trở trong việc phân công giảng dạy, quản lý tải giảng dạy và đánh giá giảng viên. Bên cạnh đó, công tác quản lý chương trình đào tạo chưa được chuẩn hóa và số hóa đầy đủ; việc cập nhật, phê duyệt hoặc điều chỉnh CTĐT còn phân tán giữa nhiều đầu mối, gây chậm trễ và thiếu nhất quán. Hệ thống học phí cũng chưa tự động hóa hoàn toàn, quy trình tính – thu – đối soát học phí còn thủ công, dễ nhầm lẫn, không hỗ trợ theo dõi biến động học phí theo từng học kỳ hoặc theo CTĐT. Đặc biệt, dữ liệu nhân sự chưa được liên thông với hệ thống đào tạo và học phí, khiến việc kiểm soát, quản lý gặp nhiều khó khăn và thiếu tính chính xác.

Việc triển khai **Hệ thống quản lý đào tạo thông minh** tại Đại học Phenikaa là một bước tiến quan trọng trong chiến lược chuyển đổi số toàn diện của nhà trường. Hệ thống được thiết kế nhằm **tích hợp bốn nhóm chức năng chính** gồm: **thống kê cơ cấu tổ chức, quản lý nhân sự, quản lý đào tạo, và quản lý tài chính** sẽ mở ra nhiều cơ hội cho Đại học Phenikaa, bao gồm:

- Xây dựng cơ sở dữ liệu tập trung, đồng bộ, hỗ trợ ra quyết định nhanh chóng và chính xác.

- Tự động hóa các quy trình quản lý nhân sự, giảm thiểu sai sót và tăng tính minh bạch.
- Đáp ứng yêu cầu kiểm định chất lượng, tuân thủ các quy định pháp luật và chuẩn mực quốc tế.
- Thúc đẩy chiến lược chuyển đổi số, góp phần hiện thực hóa mục tiêu trở thành **đại học thông minh – hiện đại – sáng tạo**.

Dự án đặt ra các **mục tiêu nghiệp vụ chính**:

- Chuẩn hóa và trực quan hóa cơ cấu tổ chức, cho phép quản lý hệ thống đơn vị hành chính – đào tạo từ cấp Đại học đến từng trường thành viên, khoa và bộ môn một cách đồng bộ, dễ tra cứu, phục vụ hiệu quả cho phân quyền hệ thống.
- Tự động hóa và số hóa toàn bộ vòng đời nhân sự, bao gồm: tiếp nhận – phân công – quản lý hợp đồng – cập nhật hồ sơ – đánh giá – tham gia đào tạo bồi dưỡng.
- Liên thông dữ liệu giữa quản lý nhân sự và đào tạo, đảm bảo phân công với khối lượng công việc hợp lý, có thể đánh giá hiệu suất giảng dạy qua các kỳ đánh giá.
- Quản lý toàn diện quy trình đào tạo, bao gồm thiết lập ngành đào tạo, xây dựng chương trình đào tạo và khung chương trình theo chuẩn tín chỉ, quản lý học phần.
- Tích hợp thông tin học phí, cho phép xác định mức học phí tối thiểu theo từng chương trình đào tạo dựa trên khối lượng tín chỉ.
- Cung cấp hệ thống báo cáo và phân tích dữ liệu đào tạo – nhân sự – tài chính theo thời gian thực, hỗ trợ Ban lãnh đạo trong công tác điều hành, đánh giá hiệu quả hoạt động và hoạch định chiến lược phát triển.

Hệ thống được xem là thành công khi có thể thống kê chính xác cơ cấu tổ chức ở mọi cấp độ, quản lý tập trung toàn bộ dữ liệu nhân sự, đảm bảo liên kết chặt chẽ với học vụ, cung cấp báo cáo minh bạch, giảm đáng kể thời gian xử lý thủ công và mang lại trải nghiệm thuận tiện, hài lòng cho người dùng.

Trong dài hạn, dự án hướng tới việc xây dựng **nền tảng quản trị cơ cấu tổ chức và nhân sự đồng bộ, tập trung và minh bạch**, tích hợp sâu với hệ thống đào tạo, hỗ trợ Đại học Phenikaa nâng cao năng lực quản lý, tối ưu hóa nguồn lực và tiến tới mô hình **đại học số hóa – đại học thông minh**.

Tuy nhiên, quá trình triển khai có thể đối mặt với một số **rủi ro nghiệp vụ**, bao gồm: dữ liệu cơ cấu tổ chức chưa đầy đủ hoặc chưa chuẩn hóa; dữ liệu nhân sự phân tán, trùng lặp khi chuyển đổi hệ thống; quy trình nghiệp vụ chưa thống nhất giữa các đơn vị; nguy cơ không đồng bộ dữ liệu giữa nhân sự và đào tạo; và sự kháng cự từ người dùng do thay đổi thói quen làm việc. Việc nhận diện sớm, quản lý và khắc phục các rủi ro này là điều kiện quan trọng để đảm bảo dự án được triển khai thành công và phát huy hiệu quả lâu dài.

## 2. Các loại người dùng và các đặc điểm của họ

Hệ thống được sử dụng bởi nhiều nhóm người dùng khác nhau trong trường Đại học Phenikaa, mỗi nhóm có mục tiêu, nhu cầu và tần suất sử dụng hệ thống không giống nhau. Việc phân loại người dùng giúp làm rõ ai sẽ tương tác với hệ thống, họ cần hệ thống hỗ trợ điều gì và mức độ am hiểu công nghệ của từng nhóm. Từ đó, nhóm phát triển có thể thiết kế giao diện, chức năng và phân quyền phù hợp cho từng đối tượng. Bảng dưới đây mô tả chi tiết các loại người dùng chính và các đặc điểm của họ.

Loại người dùng	Nhu cầu sử dụng hệ thống	Nhiệm vụ & quyền hạn	Mức độ am hiểu công nghệ	Tần suất sử dụng
Quản trị hệ thống (Admin)	Quản lý kỹ thuật, bảo trì hệ thống,	Toàn quyền truy cập hệ thống, cấu	Cao về mặt kỹ thuật	Tính ổn định, bảo mật, khả năng mở rộng,

	phân quyền người dùng	hình, bảo mật, xử lý sự cố		giám sát hoạt động hệ thống
Khoa	Sử dụng hệ thống để tra cứu, hỗ trợ công việc hành chính.	Truy cập một số thông tin nhất định như: lịch làm việc, thông báo nội bộ, cập nhật thông tin cá nhân, theo dõi chấm công và nghỉ phép.	Thấp – là người dùng cuối	Giao diện đơn giản, dễ sử dụng, đảm bảo thông tin cập nhật và chính xác
Phòng Đào tạo	Quản lý hoạt động đào tạo	Truy cập toàn bộ dữ liệu đào tạo, cập nhật chương trình, phân công giảng viên	Rất cao – ảnh hưởng trực tiếp đến vận hành đào tạo	Tính linh hoạt, khả năng phân tích dữ liệu, hỗ trợ ra quyết định
Phòng Tổ chức Nhân sự	Quản lý cơ cấu tổ chức; Quản lý nhân sự	Xây dựng, điều chỉnh sơ đồ tổ chức, phân công chức năng nhiệm vụ cho các phòng ban; Truy cập hồ sơ nhân sự, phân quyền truy cập, cập nhật thông tin nhân sự	Cao	Tính trực quan, tính bảo mật thông tin cá nhân, tích hợp với hệ thống lương thưởng.
Phòng Tài chính Kế toán	Quản lý học phí, chi phí đào tạo, báo cáo tài chính	Truy cập dữ liệu tài chính, xuất báo cáo, cập nhật thông tin thanh toán	Cao	Tính chính xác, bảo mật dữ liệu, tích hợp với hệ thống kế toán
Ban Giám hiệu	Quản lý tổng thể, ra quyết định chiến lược	Truy cập báo cáo tổng hợp, thống kê, không can thiệp trực tiếp vào dữ liệu chi tiết	Rất cao – quyết định định hướng hệ thống	Tính tổng hợp, trực quan, hỗ trợ ra quyết định chiến lược

Bảng 2.1: Các loại người dùng và đặc điểm của họ

### 3. Môi trường hoạt động

Hệ thống quản lý Đại học Phenikaa – OpenAcademix được triển khai và vận hành trong môi trường web, cho phép người dùng truy cập thông qua trình duyệt Internet trên nhiều thiết bị khác nhau. Môi trường hoạt động cụ thể như sau:

No	Yếu tố	Mô tả
1	Nền tảng phần cứng	Người dùng truy cập bằng máy tính hoặc thiết bị di động cá nhân có cấu hình tối thiểu 4GB RAM và 10GB SSD còn trống.

<b>2</b>	Hệ điều hành	Người dùng có thể sử dụng Windows, macOS, Android, iOS, Linux để truy cập hệ thống.
<b>3</b>	Trình duyệt hỗ trợ	Google Chrome, Microsoft Edge, Safari, các trình duyệt Chromium-based khác (ví dụ: Cốc cốc).
<b>4</b>	Mạng và kết nối	Hệ thống hoạt động trên mạng nội bộ của trường và Internet. Người dùng nội bộ (Khoa, PDT, BGH) có thể truy cập qua mạng LAN hoặc truy cập từ xa qua Internet. Hỗ trợ kết nối ổn định với băng thông ≥ 10 Mbps.
<b>5</b>	Công nghệ sử dụng	FE & BE: Nextjs DB: Postgresql
<b>6</b>	Bảo mật và quyền truy cập	Giao thức bảo mật: Hệ thống sử dụng HTTPS để mã hoá dữ liệu truyền tải. Xác thực người dùng: Người dùng đăng nhập bằng tài khoản được cấp theo phân quyền của từng vai trò. Lưu trữ và sao lưu dữ liệu: Thực hiện định kỳ hàng ngày trên máy chủ nội bộ, đảm bảo an toàn và khả năng khôi phục khi xảy ra sự cố.

*Bảng 2.2: Mô tả về môi trường hoạt động của hệ thống – OpenAcademix.*

#### **4. Các ràng buộc thiết kế và cài đặt**

Các ràng buộc thiết kế và cài đặt mô tả những điều kiện tiên quyết mà hệ thống phải tuân thủ trong quá trình xây dựng và triển khai. Đây là các giới hạn về công nghệ, hạ tầng, tích hợp, bảo mật hoặc quy định tổ chức, có ảnh hưởng trực tiếp đến kiến trúc, lựa chọn kỹ thuật và phương thức vận hành của hệ thống. Những ràng buộc này nhằm đảm bảo hệ thống phù hợp với môi trường CNTT hiện hữu của nhà trường, đáp ứng yêu cầu quản trị và tuân thủ các tiêu chuẩn bắt buộc.

##### **4.1. Ràng buộc về công nghệ**

ID	Nội dung	Mô tả chi tiết	Tác động
<b>TECH-01</b>	Ngăn xếp bắt buộc	Frontend và Backend chạy chung trên Next.js App Router (TypeScript). Không sử dụng framework khác để tránh phân tán công nghệ.	Quy định cách tổ chức module (org), (hr), (tms),... và chuẩn hóa code style (ESLint, Prettier).
<b>TECH-02</b>	ORM và DB	Prisma ORM kết nối PostgreSQL duy nhất; không dùng song song ORM khác hay NoSQL để giảm độ phức tạp giao tác.	Các migration phải thông qua prisma migrate, bảo đảm đồng bộ schema trên mọi môi trường.
<b>TECH-03</b>	Thư viện UI	Hệ thống sử dụng Material UI + custom design system hiện hữu. Các module mới phải tái sử dụng component chung (src/components/*).	Giảm rủi ro không nhất quán UI, hỗ trợ tái sử dụng theme của trường.
<b>TECH-04</b>	Ngôn ngữ lập trình	Toàn bộ dịch vụ viết bằng TypeScript; không chấp nhận code mới bằng Java/Python cho đến khi có phê duyệt kiến trúc.	Tối ưu năng lực đội ngũ, đơn giản hóa toolchain.
<b>TECH-05</b>	Tự động hóa	Pipeline CI/CD bắt buộc chạy npm run lint, npm run test, prisma migrate diff trước khi deploy lên môi trường thử nghiệm hoặc production.	Ngăn migration lỗi và giữ chất lượng mã.

*Bảng 2.3: Mô tả ràng buộc về công nghệ trong hệ thống OpenAcademix*

#### 4.2. Ràng buộc về hạ tầng triển khai

ID	Nội dung	Mô tả chi tiết	Tác động
INFRA-01	Kiến trúc triển khai	Hệ thống chạy trên Docker (docker-compose cho local, container orchestration hoặc Vercel/Render cho production). Không triển khai trực tiếp trên máy vật lý để đảm bảo tính tái lập.	Quy định đóng gói dịch vụ, cho phép scale out dễ dàng.
INFRA-02	Mạng & truy cập	Máy chủ đặt trong hạ tầng CNTT của trường, kết nối Internet ≥ 100 Mbps, hỗ trợ VPN nội bộ cho quản trị.	Đảm bảo người dùng nội bộ và từ xa truy cập ổn định.
INFRA-03	Sao lưu & lưu trữ	PostgreSQL cần bộ nhớ SSD ≥ 500 GB, backup remote (S3/Backblaze) hàng ngày. File upload được lưu ở public/uploads và đồng bộ sang kho lưu trữ nội bộ.	Đảm bảo an toàn dữ liệu và dung lượng đủ cho hồ sơ nhân sự, CTĐT.
INFRA-04	Giám sát	Phải có hệ thống giám sát (Prometheus/Grafana hoặc tương đương) ghi nhận CPU, RAM, dung lượng đĩa, độ trễ API.	Cung cấp căn cứ SLA và cảnh báo sớm.
INFRA-05	Khả năng mở rộng	Cấu hình hạ tầng phải hỗ trợ scale theo module (Org/HR/TMS/Finance) bằng cách chạy nhiều replica, cân bằng tải qua reverse proxy (NGINX/Traefik).	Đảm bảo đáp ứng mùa cao điểm (đăng ký CTĐT, chốt học phí).

Bảng 2.4: Mô tả ràng buộc về hạ tầng triển khai trong hệ thống OpenAcademix

#### 4.3. Ràng buộc về tích hợp hệ thống

ID	Nội dung	Mô tả chi tiết	Tác động
INT-01	Đồng bộ dữ liệu hiện hữu	Dữ liệu tổ chức và nhân sự ban đầu được nhập từ hệ thống hiện tại (Excel/Google Sheet). Phải có cơ chế import qua API hoặc upload file CSV chuẩn hóa.	Bảo đảm kế thừa dữ liệu lịch sử mà không nhập tay.
INT-02	Chuẩn API	Mọi API nội bộ tuân theo RESTful với JSON, đặt tên /api/{module}/{resource}; phản hồi lỗi dùng HTTP status chuẩn + payload {code, message, details}.	Tạo tính thống nhất giữa các module, dễ cho client sử dụng.
INT-03	Kết nối hệ thống tương lai	Thiết kế phải dự phòng để tích hợp LMS, cổng thanh toán và hệ thống email nội bộ trong các phiên bản sau. Các điểm tích hợp được mô tả bằng interface rõ ràng (webhook, message queue).	Giảm chi phí chuyển đổi về sau.
INT-04	Workflow & Notification	Trước khi có notification tự động, mọi yêu cầu phê duyệt phải lưu trong bảng workflow để các module truy cập chung. API workflow không được thay đổi schema đột ngột.	Đảm bảo các phân hệ dùng chung nguồn dữ liệu phê duyệt.

Bảng 2.5: Mô tả ràng buộc về khả năng tích hợp trong hệ thống OpenAcademix

#### 4.4. Ràng buộc về bảo mật và định danh

ID	Nội dung	Mô tả chi tiết	Tác động
<b>SEC-01</b>	Chuẩn xác thực	Sử dụng xác thực phiên (session token ký HMAC) kết hợp middleware chặn truy cập trái phép. Khi mở rộng, có thể tích hợp SSO nội bộ thông qua OAuth2/OpenID Connect, nhưng phải giữ tương thích ngược.	Giữ trải nghiệm đăng nhập đồng nhất và dễ mở rộng.
<b>SEC-02</b>	Phân quyền	RBAC chi tiết theo module – action, ánh xạ trực tiếp vào bảng user_roles, permissions. Không cho phép hard-code quyền trong UI.	Tăng tính kiểm soát và dễ audit.
<b>SEC-03</b>	Bảo vệ dữ liệu	Tất cả kết nối dùng HTTPS, dữ liệu nhạy cảm mã hóa khi lưu. Nhật ký truy cập phải lưu tối thiểu 180 ngày để phục vụ kiểm toán.	Tuân thủ yêu cầu bảo mật nội bộ trường.
<b>SEC-04</b>	Quản lý định danh	Mỗi người dùng có duy nhất một tài khoản dựa trên email tổ chức (@phenikaa-uni.edu.vn). Người dùng bên ngoài chỉ được cấp tài khoản khi có chấp thuận của Ban CNTT.	Kiểm soát truy cập và tuân thủ quy định nhân sự.
<b>SEC-05</b>	Kiểm tra bảo mật	Trước mỗi lần phát hành lớn, phải chạy kiểm thử bảo mật (OWASP Top 10) và rà soát dependency bằng npm audit.	Ngăn rủi ro bảo mật lọt vào môi trường thật.

Bảng 2.6: Mô tả ràng buộc về bảo mật và định danh trong hệ thống OpenAcademix

#### 4.5. Ràng buộc về pháp lý và quy định ngành

ID	Nội dung	Mô tả chi tiết	Tác động
<b>LAW-01</b>	Tuân thủ pháp luật Việt Nam	Hệ thống phải tuân thủ Luật An ninh mạng 2018, Nghị định 53/2022/NĐ-CP và các quy định về bảo vệ dữ liệu cá nhân (Nghị định 13/2023/NĐ-CP).	Đảm bảo dữ liệu sinh viên/giảng viên được bảo vệ đúng pháp lý.
<b>LAW-02</b>	Chuẩn giáo dục	Quy trình quản lý CTĐT, học phí phải đáp ứng yêu cầu của Bộ GD&ĐT về lưu trữ hồ sơ, kiểm định (ví dụ Thông tư 04/2016/TT-BGDĐT, 07/2020/TT-BGDĐT).	Giúp nhà trường thuận lợi trong công tác kiểm định chất lượng.
<b>LAW-03</b>	Lưu trữ hồ sơ	Hồ sơ nhân sự, học phí, quyết định phê duyệt phải lưu tối thiểu 10 năm (theo quy định lưu trữ công tác tổ chức – tài chính).	Xác định chiến lược lưu trữ dài hạn và backup.
<b>LAW-04</b>	Bản quyền phần mềm	Chỉ sử dụng thư viện nguồn mở có giấy phép tương thích (MIT, Apache-2.0). Thư viện thương mại phải có thỏa thuận bản quyền rõ ràng.	Tránh rủi ro pháp lý khi triển khai chính thức.

Bảng 2.7: Mô tả ràng buộc về pháp lý và quy định ngành trong hệ thống OpenAcademix

## 5. Các giả thiết và sự phụ thuộc nghiệp vụ

ID	Loại	Nội dung	Tác động/ghi chú
ASM-01	Giả thiết người dùng	Người dùng nội bộ (Phòng Tổ chức Nhân sự, Phòng Đào tạo, Tài chính) có kiến thức nghiệp vụ và sẵn sàng tham gia đào tạo sử dụng hệ thống mới.	Hỗ trợ triển khai đào tạo người dùng cuối (UAT & chuyển giao).
ASM-02	Giả thiết dữ liệu	Dữ liệu cơ cấu tổ chức, nhân sự, chương trình đào tạo hiện có được cung cấp đầy đủ và đúng định dạng trước khi migrate.	Nếu dữ liệu thiếu, tiến độ triển khai sẽ bị trì hoãn.
ASM-03	Giả thiết hạ tầng	Nhà trường cung cấp máy chủ/ dịch vụ cloud đủ cấu hình và tài nguyên mạng để triển khai (CPU, RAM, băng thông như mô tả phần 4.2).	Nếu không đáp ứng, cần bổ sung ngân sách hạ tầng.
ASM-04	Sự phụ thuộc quy trình	Quy trình phê duyệt (Org, HR, TMS, Finance) sẽ tiếp tục vận hành thủ công (dashboard) cho đến khi ban CNTT phê duyệt hệ thống notification.	Tài liệu thiết kế workflow phải dự phòng tích hợp notification sau này.
ASM-05	Sự phụ thuộc tích hợp	Các hệ thống khác (LMS, cổng thanh toán, email nội bộ) chưa sẵn sàng tích hợp trong phiên bản 1.0; nhóm dự án chỉ cần cung cấp API/placeholder đã thiết kế.	Giữ giao diện tích hợp ở trạng thái “Coming Soon” và ghi rõ trong tài liệu hướng dẫn.
ASM-06	Giả thiết vận hành	Ban CNTT duy trì đội ngũ DevOps/Support trực 8x5 (08h-17h) và chế độ on-call ngoài giờ cho sự cố Sev1.	Là cơ sở để thiết lập SLA và quy trình Incident Response.

Bảng 2.8: Mô tả các giả thiết và sự phụ thuộc nghiệp vụ trong hệ thống OpenAcademix

### III. Phạm vi dự án

#### 1. Mục tiêu hệ thống

Mục tiêu của hệ thống Quản lý Đại học – OpenAcademix là xây dựng một nền tảng quản lý tập trung, hiện đại và linh hoạt, hỗ trợ toàn diện các hoạt động quản trị trong trường đại học. Hệ thống hướng tới việc số hoá và tự động hoá các quy trình nghiệp vụ, giúp nâng cao hiệu quả quản lý, giảm thiểu sai sót thủ công và tối ưu hoá việc ra quyết định.

Cụ thể, nhóm phát triển OpenAcademix đang hướng tới đạt được các mục tiêu sau:

- Quản lý cơ cấu tổ chức:** Cung cấp công cụ quản lý thông tin các đơn vị trực thuộc, phòng ban, khoa, bộ môn và mối quan hệ giữa các đơn vị trong trường.
- Quản lý nhân sự:** Lưu trữ, cập nhật và theo dõi thông tin cán bộ, giảng viên và nhân viên; hỗ trợ phân quyền, đánh giá và quản lý hồ sơ nhân sự một cách tập trung.
- Quản lý đào tạo:** Hỗ trợ quản lý toàn bộ thông tin liên quan đến học phần, chương trình đào tạo, ngành học, khối kiến thức và khoá sinh viên; đảm bảo tính chính xác và đồng bộ giữa các dữ liệu đào tạo.
- Quản lý học phí:** Hỗ trợ nhập liệu, theo dõi, tổng hợp và thống kê thông tin học phí của sinh viên; giúp quá trình thu, đối soát và tra cứu học phí trở nên minh bạch và hiệu quả.
- Quản lý đề cương chi tiết:** Cho phép xây dựng, cập nhật, phê duyệt và lưu trữ đề cương chi tiết học phần, đảm bảo tính thống nhất, minh bạch và dễ dàng tra cứu.

Hệ thống hướng tới việc tạo ra một môi trường quản lý thông minh, an toàn và thân thiện với người dùng, góp phần thúc đẩy quá trình chuyển đổi số toàn diện trong công tác quản lý và đào tạo của nhà trường.

## 2. Phạm vi của phiên bản đầu tiên

Phạm vi chức năng của phiên bản đầu tiên được mô tả trong bảng sau:

No	Phân hệ	Mô tả phạm vi
1	Quản lý cơ cấu tổ chức	Cho phép thiết lập, lưu trữ và quản lý thông tin về các đơn vị trong trường như khoa, phòng, ban, bộ môn; thể hiện rõ mối quan hệ phân cấp giữa các đơn vị.
2	Quản lý nhân sự	Cung cấp chức năng nhập, cập nhật và tra cứu thông tin cơ bản của cán bộ, giảng viên, nhân viên; hỗ trợ phân quyền truy cập theo vai trò người dùng trong hệ thống.
3	Quản lý đào tạo	Hỗ trợ quản lý thông tin học phần, chương trình đào tạo, ngành học, khối kiến thức và khoá sinh viên; đảm bảo dữ liệu được đồng bộ và liên kết chặt chẽ giữa các thành phần đào tạo.
4	Quản lý học phí	Cho phép quản lý danh sách học phí của sinh viên theo từng học kỳ, bao gồm chức năng nhập liệu, theo dõi, thống kê và tra cứu học phí.
5	Quản lý đề cương chi tiết	

Bảng 3.1: Mô tả phạm vi phiên bản đầu tiên của hệ thống OpenAcademix.

## 3. Các hạn chế

No	Hạn chế	Mô tả chi tiết
1	Chưa có các chức năng nâng cao trong từng phân hệ	Các tính năng như quản lý hợp đồng lao động, chấm công, khen thưởng – kỷ luật trong phân hệ nhân sự; hay đăng ký học phần trực tuyến và quản lý lịch thi trong phân hệ đào tạo vẫn chưa được triển khai.
2	Chưa hỗ trợ thanh toán học phí trực tuyến	Việc nộp và xác nhận học phí vẫn thực hiện thủ công, chưa tích hợp với các cổng thanh toán điện tử hoặc hệ thống ngân hàng.
3	Chưa tích hợp với các hệ thống khác của trường	Hệ thống hiện tại hoạt động độc lập, chưa có kết nối với các hệ thống như LMS (học trực tuyến), email nội bộ, hay hệ thống quản lý tài sản.
4	Chưa có ứng dụng di động (Mobile App)	Người dùng chỉ có thể truy cập hệ thống qua trình duyệt web; chưa hỗ trợ trải nghiệm trên thiết bị di động hoặc máy tính bảng.

Bảng 3.2: Mô tả những hạn chế còn tồn tại ở OpenAcademix.

## 4. Phạm vi của các phiên bản tiếp theo

Sau khi phiên bản đầu tiên của hệ thống được triển khai và vận hành ổn định, nhóm phát triển OpenAcademix nhận thấy hệ thống vẫn còn một số hạn chế nhất định. Do đó, đội ngũ đề xuất mở rộng và nâng cấp hệ thống trong các phiên bản tiếp theo nhằm đáp ứng toàn diện hơn các nhu cầu quản lý, giảng dạy và học tập của nhà trường. Các hướng mở rộng cụ thể được trình bày như sau:

No	Hướng mở rộng	Chức năng	Mô tả đề xuất
1	Quản lý cơ cấu tổ chức	-	-
2	Quản lý nhân sự	Quản lý hợp đồng lao động Theo dõi chấm công, nghỉ phép Quản lý khen thưởng, kỷ luật	Giúp nhà trường quản lý toàn bộ thông tin nhân sự; theo dõi lịch sử công tác, ngày phép, hợp đồng, và thông tin đào tạo nghiệp vụ của cán bộ, giảng viên.

3	Quản lý đào tạo	Quản lý thời khóa biểu và lịch thi Quản lý kết quả học tập, điểm rèn luyện Đăng ký học phần trực tuyến Quản lý luận văn, đồ án tốt nghiệp	Cho phép sinh viên đăng ký học phần, theo dõi tiến độ học tập, xem lịch học, lịch thi và lưu trữ kết quả học tập toàn khóa.
4	Quản lý học phí	Thanh toán học phí trực tuyến Gửi thông báo nhắc đóng học phí qua email/SMS Báo cáo thu chi theo kỳ	Giúp sinh viên nộp học phí thuận tiện hơn, đồng thời hỗ trợ phòng Tài chính – Kế toán thống kê, quản lý và đối soát dữ liệu thu học phí một cách chính xác.
5	Quản lý đề cương chi tiết		

Bảng 3.3: Mô tả các phiên bản tiếp theo của hệ thống OpenAcademic.

#### IV. Các thuật ngữ

No	Thuật ngữ	Viết tắt	Giải thích
1	Khoa	-	Đơn vị chuyên môn trong cơ sở giáo dục đại học, phụ trách đào tạo và quản lý một hoặc nhiều ngành học.
2	Phòng Đào tạo	PĐT	Bộ phận quản lý học vụ của trường, phụ trách kế hoạch đào tạo, chương trình học, lịch học-thi, và các thủ tục liên quan đến sinh viên.
3	Ban Giám hiệu	BGH	Là bộ phận lãnh đạo cao nhất của nhà trường, bao gồm Hiệu trưởng và các Phó hiệu trưởng. BGH có chức năng chỉ đạo, quản lý toàn bộ hoạt động của trường, đưa ra các quyết định chiến lược và phê duyệt các đề xuất quan trọng từ PĐT.
4	Responsible	R	Là người trực tiếp chịu trách nhiệm hoàn thành công việc hoặc nhiệm vụ được giao. Đây là người thực sự thực hiện hành động, đảm bảo công việc được hoàn tất đúng thời hạn và yêu cầu.
5	Accountable	A	Là người chịu trách nhiệm cuối cùng về kết quả của công việc. Người này có quyền ra quyết định và phê duyệt kết quả do người thực hiện cung cấp.
6	Support	S	Là người hỗ trợ và cung cấp ý kiến chuyên môn cho người thực hiện. Họ không trực tiếp chịu trách nhiệm về kết quả, nhưng giúp đảm bảo công việc được hoàn thành hiệu quả thông qua tư vấn, hướng dẫn hoặc cung cấp tài nguyên.
7	Informed	I	Là người cần được cập nhật thông tin về tiến độ hoặc kết quả của công việc, nhưng không tham gia trực tiếp vào quá trình thực hiện.
8	Use case	UC	Trường hợp sử dụng.
9	Front-end	FE	Giao diện người dùng.
10	Back-end	BE	Xử lý logic – API.
11	Database	DB	Cơ sở dữ liệu.

12	Constraint	-	Ràng buộc dữ liệu.
13	Index	-	Chỉ mục tối ưu truy vấn.
14	Trigger	-	Thủ tục kích hoạt trong DB.
15	IEEE	IEEE	Chuẩn trích dẫn tài liệu.
16	Chương trình đào tạo	CTĐT	Tập hợp các học phần cấu thành một chương trình.
17	Hội đồng khoa học	HĐKH	Hội đồng thẩm định chuyên môn.
18	OpenPKA	-	Hệ thống quản lý đại học Phenikaa.
19	Next.js	-	Framework React (App Router, TS).
20	PostgreSQL	-	Hệ quản trị CSDL (v15+).
21	Prisma ORM	-	ORM kết nối PostgreSQL.
22	TypeScript	-	Ngôn ngữ chính của hệ thống.
23	Material UI	-	UI framework (MUI 7.3.2).
24	CI/CD Pipeline	-	Tự động test + deploy.
25	Docker/Compose	-	Đóng gói & triển khai dịch vụ.
26	Vercel/Render	-	Triển khai môi trường production.
27	RESTful API	-	Chuẩn giao tiếp HTTP + JSON.
28	RBAC	-	Phân quyền theo Role–Action.
29	HTTPS/TLS	-	Mã hóa giao tiếp (TLS 1.2+).
30	OWASP Top 10	-	Bộ tiêu chuẩn kiểm thử bảo mật.
31	SQLi / XSS / CSRF	-	Nhóm lỗi phổ biến phải kiểm thử.
32	ISR	-	Incremental Static Regeneration.
33	k6 / JMeter	-	Stress test hệ thống.
34	Prometheus / Grafana	-	Theo dõi hiệu năng & logs.
35	WCAG 2.1 AA	-	Chuẩn khả năng tiếp cận FE.
36	Phòng Tổ chức Nhân sự	-	Quản lý nhân sự, định biên, phân công.
37	Phòng Tài chính Kế toán	-	Quản lý học phí, báo cáo chi phí.
38	Học phần	-	Đơn vị kiến thức trong chương trình đào tạo.
39	Tín chỉ	-	Đơn vị đo khối lượng học tập.
40	Học phí tối thiểu	-	Mức học phí thấp nhất được quy định.
41	Bậc đào tạo	-	Cấp độ trong hệ thống đào tạo (CĐ, ĐH, SĐH...).
42	Khối kiến thức	-	Nhóm học phần cùng mục tiêu/nội dung.
43	Biên chế (định biên)	-	Số nhân sự được quy định cho một đơn vị.
44	Nhiệm kỳ	-	Thời hạn thực hiện chức vụ được bổ nhiệm.
45	Trạng thái nghiệp vụ	-	Bước hiện tại của quy trình trong quá trình xử lý.
46	Thao tác nguyên tử	-	Nghiệp vụ chạy trong transaction (fail → rollback).
47	User Acceptance Testing	UAT	Kiểm thử chấp nhận người dùng.
48	Minimum Viable Product	MVP	Sản phẩm khả dụng tối thiểu.
49	Human Resources	HR	Module Quản lý nhân sự, hồ sơ, lịch sử công tác.
50	Training Management System	TMS	Module Quản lý đào tạo, học phần, chương trình, khung chương trình, khoá học, ngành học.
51	Organization	ORG	Module Quản lý cơ cấu tổ chức, đơn vị, vai trò.
52	Finance	FINANCE	Module Quản lý học phí, cấu hình tài chính.
53	Workflow	-	Quy trình phê duyệt, luồng xử lý.
54	Notification	-	Gửi thông báo hệ thống.
55	Authentication	Auth	Đăng nhập, phân quyền, session.

<b>56</b>	Report	-	Báo cáo, thống kê.
<b>57</b>	Public	-	Dữ liệu dùng chung.

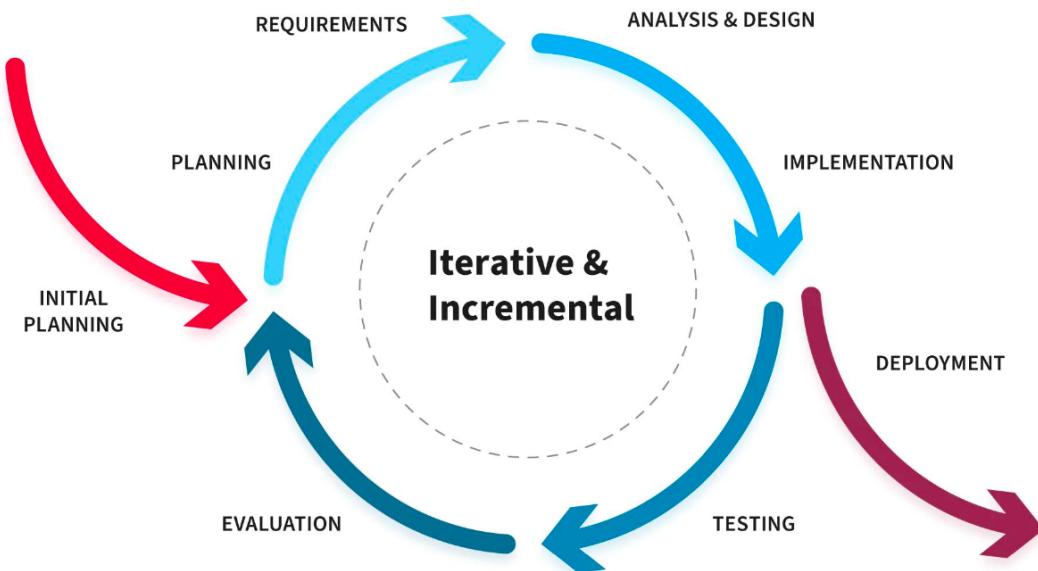
*Bảng 4.1: Bảng thuật ngữ sử dụng trong tài liệu đặc tả yêu cầu – OpenAcademix.*

**TÀI LIỆU BÁO CÁO DỰ ÁN**  
**TÀI LIỆU 02 – KẾ HOẠCH QUẢN LÝ DỰ ÁN**

*Hà Nội, tháng 9, 2025*

## I. Phương pháp tiếp cận quản lý

### 1. Quy trình dự án



H1.1: Sơ đồ mô tả quy trình phát triển dự án OpenAcademix.

Việc phát triển Hệ thống quản lý Đại học Phenikaa - OpenAcademix đòi hỏi một phương pháp quản lý dự án linh hoạt và vững chắc. Sau khi cân nhắc kĩ lưỡng, đội ngũ OpenAcademix đã quyết định áp dụng mô hình quy trình lặp (Iterative Process Model). Mô hình này chia dự án thành các phân đoạn nhỏ. Mỗi vòng lặp bao gồm: lập kế hoạch, triển khai, kiểm thử và đánh giá cho phép cải tiến liên tục và thích ứng nhanh chóng.

Quy trình bắt đầu với giai đoạn lập kế hoạch ban đầu (Initial Planning), nơi nhóm phát triển xác định mục tiêu, phạm vi, nguồn lực và rủi ro của dự án. Tiếp theo là giai đoạn thu thập yêu cầu (Requirements) nhằm tìm hiểu và ghi nhận các nhu cầu cụ thể của người dùng. Sau khi có yêu cầu rõ ràng, nhóm tiến hành phân tích và thiết kế (Analysis & Design) để xây dựng cấu trúc hệ thống, thiết kế giao diện và xác định các chức năng chính cần phát triển.

Khi thiết kế hoàn tất, dự án bước vào giai đoạn triển khai (Implementation), nơi các lập trình viên hiện thực hóa các chức năng của hệ thống. Sau đó, phần mềm được đưa vào kiểm thử (Testing) nhằm phát hiện lỗi và đảm bảo hoạt động đúng theo yêu cầu. Tiếp theo, sản phẩm được triển khai (Deployment) để người dùng sử dụng thử và phản hồi. Cuối cùng, nhóm tiến hành đánh giá (Evaluation) kết quả, xem xét các phản hồi từ người dùng và xác định các cải tiến cần thiết cho vòng lặp tiếp theo.

Quy trình này diễn ra lặp lại nhiều lần. Mỗi vòng lặp bao gồm các bước lập kế hoạch, triển khai, kiểm thử và đánh giá, qua đó hệ thống được mở rộng và hoàn thiện dần. Nhờ vậy, mô hình Iterative & Incremental giúp dự án đảm bảo chất lượng, giảm rủi ro, đồng thời linh hoạt trong việc đáp ứng các thay đổi trong suốt quá trình phát triển.

Ngoài ra, mô hình này mang lại những lợi ích [5] rõ rệt như:

- Ra mắt dự án nhanh chóng, ngay cả khi chưa đầy đủ tất cả tính năng.
- Giảm rủi ro, phát hiện và giải quyết vấn đề trong từng vòng lặp.
- Linh hoạt trong việc thay đổi hoặc bổ sung yêu cầu trong quá trình phát triển.
- Thường xuyên phát hành các phiên bản mới, giúp dự án tiến triển liên tục.
- Phản hồi từ khách hàng được xử lý nhanh, sản phẩm phù hợp với nhu cầu và mục tiêu kinh doanh.
- Cho phép ra mắt MVP (Minimum Viable Product) sớm, đưa sản phẩm vào sử dụng nhanh hơn so với mô hình Waterfall.

- Chất lượng sản phẩm cao hơn nhờ sửa lỗi và cải thiện kiến trúc trong nhiều vòng lặp.

## 2. Quản lý chất lượng

### 2.1. Phòng ngừa lỗi

Để đảm bảo chất lượng sản phẩm ngay từ giai đoạn đầu, nhóm phát triển tập trung vào việc phòng ngừa lỗi thông qua các biện pháp cụ thể. Trước hết, cần xác định rõ nhiệm vụ và thách thức, chia nhỏ dự án thành các phần việc cụ thể, có thể quản lý được, và truyền đạt rõ ràng cho tất cả thành viên để mỗi người đều hiểu rõ trách nhiệm và kỳ vọng của mình. Tiếp theo, thiết lập yêu cầu rõ ràng bằng cách cung cấp tài liệu chi tiết, kèm theo sơ đồ, lưu đồ hoặc ví dụ minh họa nhằm tránh hiểu nhầm giữa các bên. Bên cạnh đó, việc phân công vai trò hợp lý được thực hiện dựa trên chuyên môn, thế mạnh và kinh nghiệm của từng thành viên, đồng thời xác định rõ ranh giới và trách nhiệm để tránh chồng chéo hoặc bỏ sót công việc. Cuối cùng, nhóm dự án khuyến khích văn hóa nhận diện vấn đề sớm, trong đó các thành viên chủ động phát hiện rủi ro tiềm ẩn và đề xuất giải pháp kịp thời.

### 2.2. Rà soát

Công tác rà soát được thực hiện một cách có hệ thống và thường xuyên đối với các sản phẩm bàn giao như tài liệu, mã nguồn, thiết kế và tiến độ dự án, nhằm phát hiện sớm lỗi hoặc sự không nhất quán. Quá trình này được thực hiện theo hình thức cộng tác, khuyến khích nhiều thành viên tham gia để tận dụng sự đa dạng về góc nhìn và chuyên môn, từ đó nâng cao hiệu quả rà soát và đảm bảo chất lượng đầu ra.

### 2.3. Kiểm thử

Trong giai đoạn kiểm thử, nhóm phát triển áp dụng quy trình kiểm tra chặt chẽ và có trách nhiệm. Mỗi lần trình viên chịu trách nhiệm với các lỗi phát hiện trong phần mã của mình, đồng thời phải lập kế hoạch khắc phục kèm thời hạn cụ thể. Ngoài ra, việc kiểm thử khả năng sử dụng được tiến hành để đánh giá giao diện và trải nghiệm người dùng, đảm bảo hệ thống thân thiện và phù hợp với mong đợi thực tế. Mọi lỗi được ghi nhận, phân loại theo mức độ nghiêm trọng và xử lý theo thứ tự ưu tiên; sau đó tiến hành kiểm thử lại để xác nhận đã khắc phục hoàn toàn. Cuối cùng, hệ thống chỉ được xác nhận sẵn sàng triển khai khi đã đảm bảo ổn định, đầy đủ chức năng và đáp ứng các tiêu chí chất lượng đã đề ra.

## II. Quản lý tiến trình hoàn thiện dự án và ước lượng thời gian hoàn thiện // hoàn thiện phần độ phức tạp: Cao – Trung bình – Thấp

No	Công việc	Độ phức tạp	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc
<b>1. Khởi tạo dự án</b>				
1.1.	Xác định bối cảnh & tổng quan dự án	Trung bình	14/09/2025	14/09/2025
1.2.	Xác định đối tượng người dùng – các bên liên quan	Trung bình	14/09/2025	14/09/2025
1.3.	Thiết lập các ràng buộc về thiết kế, cài đặt và giả thiết nghiệp vụ.	Cao	14/09/2025	14/09/2025
1.4.	Xác định phạm vi dự án	Cao	14/09/2025	14/09/2025
1.5.	Lập tài liệu khởi tạo dự án	Thấp	14/09/2025	14/09/2025
<b>2. Thu thập và phân tích yêu cầu</b>				
2.1.	Thu thập yêu cầu từ người dùng*	Rất cao	15/09/2025	15/09/2025
2.2.	Phân tích các yêu cầu	Rất cao	15/09/2025	15/09/2025
2.3.	Lập tài liệu sơ bộ các yêu cầu	Trung bình	15/09/2025	15/09/2025
<b>3. Thiết kế hệ thống</b>				
3.1.	Thiết kế kiến trúc	Cao	17/09/2025	17/09/2025
3.2.	Thiết kế Use case	Rất cao	17/09/2025	08/10/2025
3.3.	Thiết kế cơ sở dữ liệu	Trung bình	30/09/2025	30/09/2025

3.4.	Thiết kế giao diện	Cao	30/09/2025	30/09/2025
<b>4. Tài liệu</b>				
4.1.	Xây dựng tài liệu core	Trung bình	14/09/2025	17/09/2025
4.2.	Xây dựng tài liệu giới thiệu, phạm vi,...	Thấp	20/09/2025	25/09/2025
4.3.	Xây dựng tài liệu kế hoạch quản lý dự án	Trung bình	25/09/2025	30/09/2025
4.4.	Xây dựng tài liệu đặc tả yêu cầu phần mềm	Rất cao	15/09/2025	11/11/2025
4.5.	Xây dựng tài liệu mô tả thiết kế phần mềm	Cao	01/10/2025	15/11/2025
4.6.	Xây dựng tài liệu kiểm thử phần mềm	Trung bình	15/11/2025	20/11/2025
4.7.	Xây dựng tài liệu hướng dẫn cài đặt phần mềm	Thấp	10/11/2025	10/11/2025
4.8.	Xây dựng tài liệu hướng dẫn sử dụng	Trung bình		
4.9.	Kiểm tra, rà soát, đánh giá tài liệu	Trung bình	19/11/2025	20/11/2025
<b>5. Phát triển phần mềm</b>				
5.1.	Phát triển module Quản lý cơ cấu tổ chức	Cao	18/09/2025	22/09/2025
5.2.	Phát triển module Quản lý nhân sự	Cao	24/09/2025	29/09/2025
5.3.	Phát triển module Quản lý chương trình đào tạo	Cao	29/09/2025	13/10/2025
5.4.	Phát triển module Quản lý tài chính	Cao	18/10/2025	23/10/2025
5.5	Phát triển chức năng Quản lý đề cương chi tiết	Cao	11/11/2025	16/11/2025
<b>6. Kiểm thử</b>				
6.1		Cao	17/11/2025	18/11/2025
<b>7. Kết thúc dự án</b>				
7.1.	Tài liệu cuối cùng	Trung bình	18/11/2025	20/11/2025
7.2.	Demo web	Thấp	20/11/2025	20/11/2025
7.3.	Bản trình bày	Thấp	20/11/2025	20/11/2025
7.4.	Meet trình bày dự án	Thấp	20/11/2025	20/11/2025
7.4.	Bảo vệ dự án			

Bảng 2.1: Bảng mô tả tiến trình hoàn thiện dự án và ước lượng thời gian hoàn thiện OpenAcademix

### III. Quản lý trách nhiệm từng cá nhân

R – Responsible: người trực tiếp chịu trách nhiệm thực hiện

A – Accountable: người chịu trách nhiệm chính, có quyền quyết định

S – Support: người hỗ trợ ý kiến, đưa tham khảo

I – Informed: người cần được thông báo

Mục	Công việc	V.Nhật*	D.Linh	B.Ngọc	Đ.Việt	N.Nhất
<b>1. Kế hoạch</b>						
1.1	Chọn Techstacks	R/A	I	I	R	I
1.2	Lập lịch trình dự án	R/A	R	R	R	R
1.3	Chọn mô hình dự án	R	S	S	R	S
<b>2. Tài liệu và Thiết kế</b>						
2.1	Tài liệu giới thiệu, mô tả tầm nhìn và phạm vi dự án.	A	R	S	I	S
2.2	Tài liệu kế hoạch quản lý dự án	A	R	R	I	I
2.3	Tài liệu đặc tả yêu cầu phần mềm	A/S	R	R	I	S

2.4	Tài liệu mô tả thiết kế phần mềm	A/S	R	R	I	S
2.5	Tài liệu kiểm thử phần mềm	A/I	R	S	R	I
2.6	Tài liệu hướng dẫn cài đặt	A/R	R	S	I	I
2.7	Tài liệu thiết kế hệ thống	A/S	R	R	I	I
2.8	Tài liệu thiết kế cơ sở dữ liệu	A/S	R	R	S	I
2.9	Tài liệu thiết kế Use case	A/I	R	R	I	S
2.10	Tài liệu thiết kế Screen Flow	A/R	R	S	I	I
2.11	Thiết kế sơ đồ tuần tự	A/I	S	S	R	I
2.12	Thiết kế sơ đồ use case	A/I	S	S	R	I
<b>3</b>	<b>Lập trình</b>					
3.1	Thiết lập môi trường	R/A	I	I	R	I
3.2	Tạo quy ước lập trình	R/A	S	S	R	S
3.3	Tạo nền tảng	R/A	I	I	R	I
3.4	Chỉnh sửa giao diện	R/A	S	S	R	S
3.5	Triển khai code	R/A	I	I	R	I
<b>4</b>	<b>Kiểm thử</b>					
4.1	Tạo & kiểm soát kế hoạch kiểm thử	-	-	-	-	-
4.2	Kiểm thử hệ thống	R/A	I	I	R	I
4.3	Kiểm thử chấp nhận người dùng (UAT)	R/A	R	R	R	R

Bảng 3.1: Bảng mô tả chi tiết trách nhiệm của mỗi cá nhân trong team phát triển OpenAcademix.

## IV. Quản lý cấu hình

### 1. Quản lý tài liệu

Nhóm 3 sử dụng Google Drive làm nền tảng lưu trữ và chia sẻ tài liệu chính của dự án. Tất cả các tài liệu liên quan đến đặc tả yêu cầu phần mềm (SRS), thiết kế và báo cáo đều được tổ chức có hệ thống trong các thư mục chung, giúp đảm bảo tính nhất quán và dễ dàng truy cập. Ngoài ra, nhóm sử dụng Google Sheets để quản lý dữ liệu, theo dõi tiến độ và phân công nhiệm vụ, đồng thời áp dụng Lark như công cụ trao đổi và phối hợp công việc trực tuyến. Việc kết hợp ba nền tảng này giúp nhóm duy trì quy trình làm việc hiệu quả, đảm bảo tính minh bạch, đồng bộ và an toàn trong quá trình phát triển dự án.

### 2. Quản lý mã nguồn

Đối với việc quản lý mã nguồn, team sử dụng GitHub – một nền tảng mạnh mẽ và phổ biến hỗ trợ cộng tác trong tất cả các giai đoạn phát triển phần mềm. GitHub cho phép nhóm làm việc song song trên nhiều tính năng và bản sửa lỗi khác nhau thông qua nhánh (branches), yêu cầu hợp nhất (pull requests) và đánh giá mã (code reviews). Nó cũng cung cấp các tích hợp cho quy trình tích hợp liên tục/triển khai liên tục (CI/CD), theo dõi vấn đề và tự động hóa tác vụ, đảm bảo một quy trình phát triển tinh gọn và hiệu quả.

### 3. Công cụ và hạ tầng sử dụng

stt	Danh mục	Công cụ / Hạ tầng
1	Công nghệ	Nextjs
2	Cơ sở dữ liệu	Postgresql
3	Môi trường phát triển / Trình soạn thảo	Webstorm VS code Cursor

4	Công cụ vẽ sơ đồ	Draw.io, Plant UML
5	Thiết kế giao diện và tài nguyên	Material UI 3
6	Tài liệu	Microsoft Word Google Sheet Lark
7	Quản lý phiên bản	GitHub (mã nguồn) Google Drive (tài liệu)
8	Triển khai	Vercel
9	Quản lý dự án	Google Sheet Lark
10	Giao tiếp / Thảo luận / Cuộc họp	Meta messenger, Zalo Google Meet Phòng họp - Tầng 6 Toà A10

Bảng 4.1: Bảng mô tả các công cụ và hạ tầng sử dụng trong dự án OpenAcademix.

## V. Sản phẩm bàn giao

Sau quá trình phân tích, triển khai và xây dựng hệ thống theo đúng phạm vi dự án, các sản phẩm hoàn thiện sẽ được bàn giao cho TS. Mai Thuý Nga. Bộ sản phẩm bao gồm hệ thống phần mềm vận hành đầy đủ và các tài liệu phân tích yêu cầu ở dạng bản mềm và bản cứng, phục vụ cho việc nghiệm thu, lưu trữ và vận hành sau này.

No	Sản phẩm bàn giao	Ngày bàn giao	Ghi chú
1	Hệ thống quản lý Đại học Phenikaa	21/11/2025	–
2	Tài liệu phân tích yêu cầu (bản mềm)	21/11/2025	–
3	Tài liệu phân tích yêu cầu (bản cứng)	21/11/2025	–

Bảng 5.1: Danh sách các sản phẩm bàn giao sau khi hoàn thiện dự án

**TÀI LIỆU BÁO CÁO DỰ ÁN**  
**TÀI LIỆU 03 – ĐẶC TẢ YÊU CẦU PHẦN MỀM**

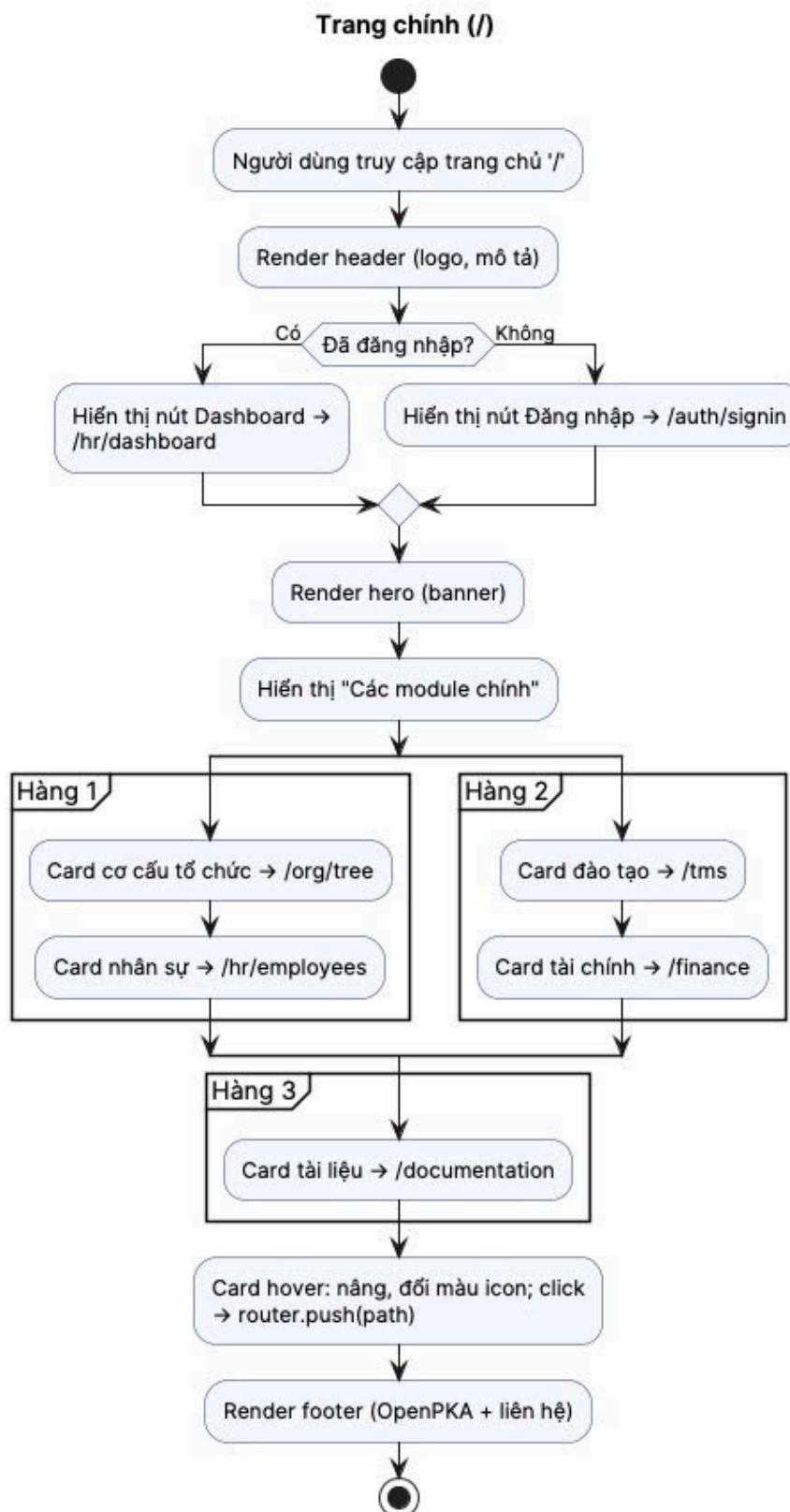
*Hà Nội, tháng 9, 2025*

## I. Đặc tả yêu cầu chức năng

### 1. Tổng quan chức năng hệ thống

#### 1.1. Luồng màn hình

##### 1.1.1. Luồng màn hình chính

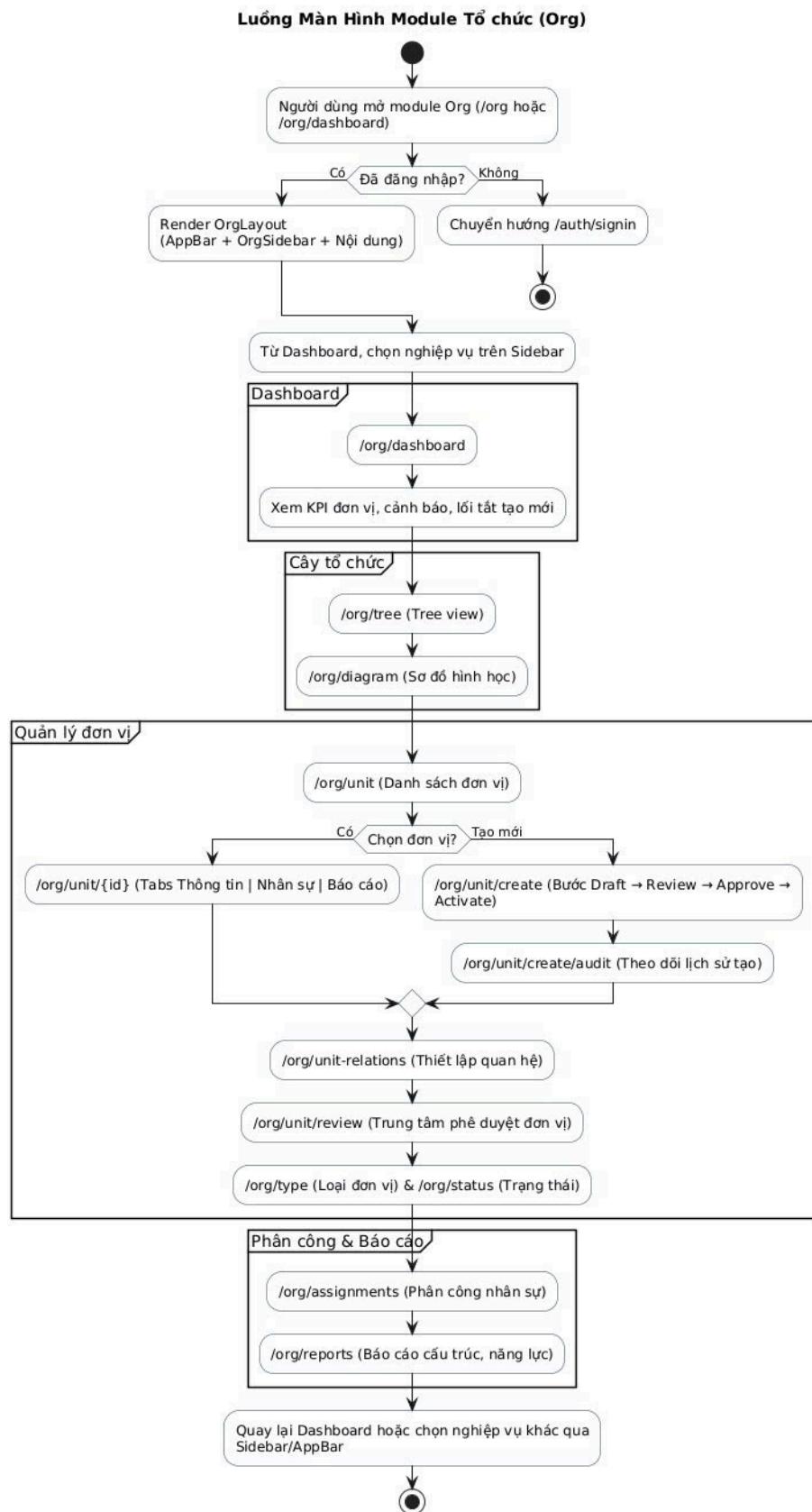


\* Mô tả luồng màn hình:

ID	Tên màn	Mô tả
SCR-01	Trang chủ /	Người dùng truy cập trang chủ hệ thống. Hệ thống render header (logo, mô tả). Kiểm tra trạng thái đăng nhập: nếu đã đăng nhập → hiển thị nút Dashboard; nếu chưa đăng nhập → hiển thị nút Đăng nhập. Tiếp tục render hero (banner) và danh sách các module chính.
SCR-02	Card cơ cấu tổ chức → /org/tree	Card nằm ở Hàng 1, điều hướng người dùng đến trang Cơ cấu tổ chức. Có hiệu ứng hover: nâng card, đổi màu icon, click → router.push(path).
SCR-03	Card nhân sự → /hr/employees	Card nằm ở Hàng 1, điều hướng đến trang Nhân sự. Có hiệu ứng hover: nâng card, đổi màu icon, click → router.push(path).
SCR-04	Card đào tạo → /tms	Card nằm ở Hàng 2, điều hướng đến module Đào tạo. Có hiệu ứng hover và sự kiện click.
SCR-05	Card tài chính → /finance	Card nằm ở Hàng 2, điều hướng đến module Tài chính. Đây là điểm vào của luồng "Học phí tối thiểu".
SCR-06	Card tài liệu → /documentation	Card nằm ở Hàng 3, điều hướng tới trang Tài liệu. Có hiệu ứng hover và sự kiện click.
SCR-07	Footer	Render footer với OpenPKA + liên hệ. Xuất hiện cuối trang chủ sau các card module.
SCR-08	Finance Layout /finance	Khi người dùng truy cập /finance, hệ thống tải layout tài chính và khởi động luồng "Học phí tối thiểu".

Bảng 1.2: Bảng mô tả luồng màn hình chính của hệ thống OpenAcademix

### 1.1.2. Chức năng Quản lý cơ cấu tổ chức

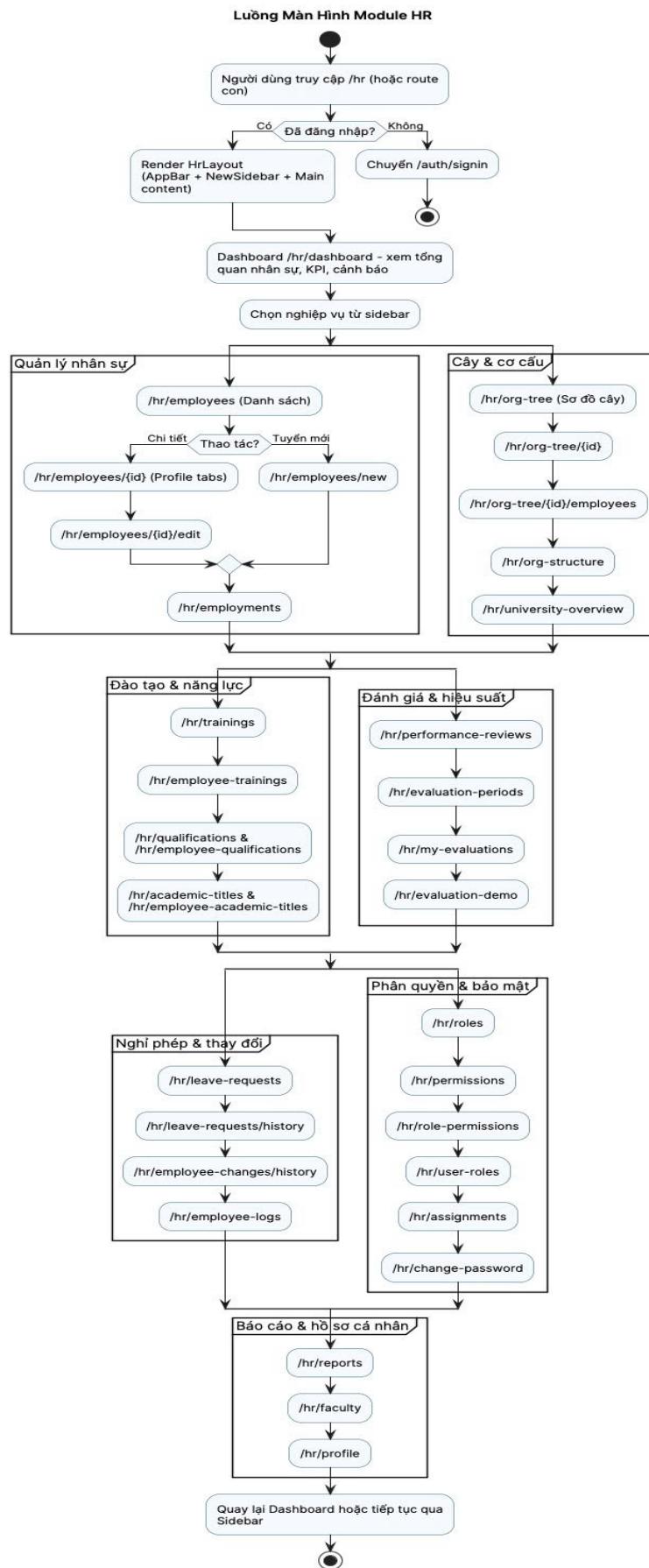


\* Mô tả luồng màn hình:

ID	Tên màn	Mô tả
SCR-01	Org Module Entry (/org hoặc /org/dashboard)	Org Module Entry (/org hoặc /org/dashboard)
SCR-02	Auth Redirect (/auth/signin)	Auth Redirect (/auth/signin)
SCR-03	Org Layout	Màn hình khung được render sau khi đăng nhập (AppBar + OrgSidebar + Nội dung).
SCR-04	Dashboard (/org/dashboard)	Màn hình Dashboard nơi người dùng chọn nghiệp vụ từ Sidebar.
SCR-05	Organization Tree (/org/tree)	Màn hình dạng Tree View của cây tổ chức.
SCR-06	Organization Diagram (/org/diagram)	Màn hình Sơ đồ hình học của tổ chức.
SCR-07	Unit List (/org/unit)	Màn hình danh sách đơn vị.
SCR-08	Unit Detail (/org/unit/{id})	Màn hình đơn vị với các tab: Thông tin, Nhân sự, Báo cáo.
SCR-09	Create Unit (/org/unit/create)	Màn hình tạo đơn vị mới theo quy trình: Draft → Review → Approve → Activate.
SCR-10	Unit Create Audit (/org/unit/create/audit)	Màn hình theo dõi lịch sử tạo đơn vị.
SCR-11	Unit Relations (/org/unit-relations)	Màn hình thiết lập quan hệ đơn vị.
SCR-12	Unit Review (/org/unit/review)	Màn hình trung tâm phê duyệt đơn vị.
SCR-13	Unit Type (/org/type)	Màn hình loại đơn vị.
SCR-14	Unit Status (/org/status)	Màn hình trạng thái đơn vị.
SCR-15	Assignments (/org/assignments)	Màn hình phân công nhân sự.
SCR-16	Reports (/org/reports)	Màn hình báo cáo cấu trúc và năng lực.
SCR-17	Exit Navigation	Hành động quay lại Dashboard hoặc chọn nghiệp vụ khác từ Sidebar/AppBar.

Bảng 1.2: Bảng mô tả luồng màn hình module Quản lý cơ cấu tổ chức

### **1.1.3. Chức năng Quản lý nhân sự**



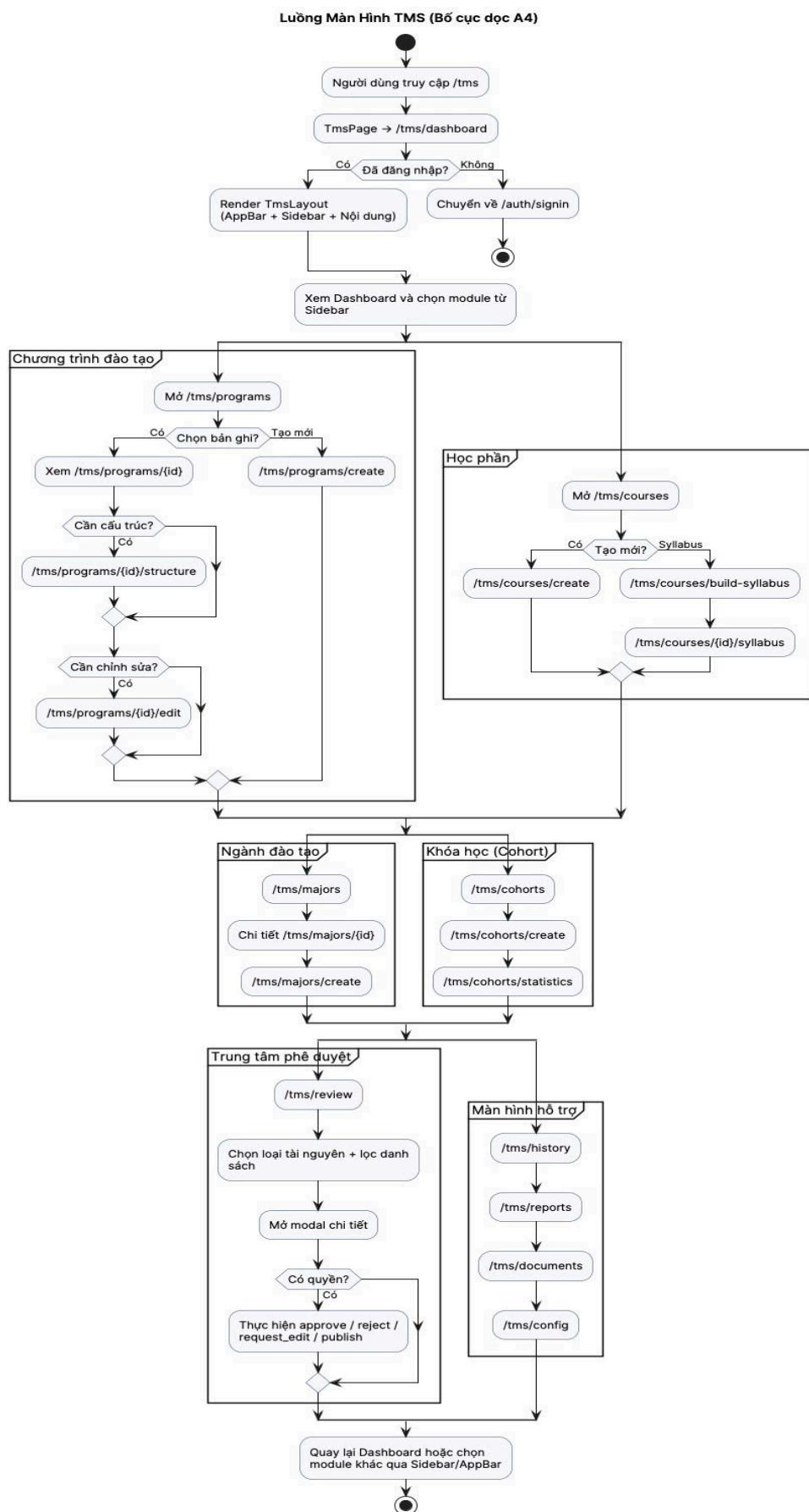
\* Mô tả luồng màn hình:

ID	Tên màn	Mô tả
<b>SCR-01</b>	HR Entry Point	Người dùng truy cập /hr hoặc route con của HR. Kiểm tra đăng nhập và chuyển hướng phù hợp.
<b>SCR-02</b>	Đăng nhập (Sign-in)	Nếu chưa đăng nhập, người dùng được chuyển đến /auth/signin.
<b>SCR-03</b>	HR Layout	Giao diện tổng của module HR gồm AppBar + NewSidebar + MainContent.
<b>SCR-04</b>	HR Dashboard	Màn hình /hr/dashboard: xem tổng quan nhân sự, KPI, cảnh báo.
<b>SCR-05</b>	Danh sách nhân viên	Màn hình /hr/employees: danh sách toàn bộ nhân viên.
<b>SCR-06</b>	Profile nhân viên	Màn hình /hr/employees/{id}: xem thông tin chi tiết nhân viên theo tab.
<b>SCR-07</b>	Chỉnh sửa nhân viên	Màn hình /hr/employees/{id}/edit: cập nhật thông tin nhân viên.
<b>SCR-08</b>	Tạo nhân viên mới	Màn hình /hr/employees/new: thêm nhân viên mới.
<b>SCR-09</b>	Hợp đồng lao động	Màn hình /hr/employments: danh sách/chi tiết hợp đồng.
<b>SCR-10</b>	Sơ đồ tổ chức	Màn hình /hr/org-tree: xem sơ đồ tổ chức dạng cây.
<b>SCR-11</b>	Chi tiết nút trong cây	Màn hình /hr/org-tree/{id}: chi tiết một node trong sơ đồ.
<b>SCR-12</b>	Nhân viên theo node	Màn hình /hr/org-tree/{id}/employees: danh sách nhân viên thuộc node.
<b>SCR-13</b>	Cấu trúc tổ chức	Màn hình /hr/org-structure: cấu trúc phòng ban / tổ chức.
<b>SCR-14</b>	Tổng quan trường/đơn vị	Màn hình /hr/university-overview: tổng quan đơn vị.
<b>SCR-15</b>	Danh sách khóa đào tạo	Màn hình /hr/trainings: danh sách training.
<b>SCR-16</b>	Đào tạo của nhân viên	Màn hình /hr/employee-trainings: khóa học của từng nhân viên.
<b>SCR-17</b>	Danh mục năng lực	Màn hình /hr/qualifications: danh sách năng lực.
<b>SCR-18</b>	Năng lực của nhân viên	Màn hình /hr/employee-qualifications: gán năng lực cho nhân viên.
<b>SCR-19</b>	Danh mục học hàm/học vị	Màn hình /hr/academic-titles: danh sách học hàm/học vị.
<b>SCR-20</b>	Học hàm/học vị nhân viên	Màn hình /hr/employee-academic-titles: gán/hiển thị học hàm/học vị nhân viên.
<b>SCR-21</b>	Đánh giá hiệu suất	Màn hình /hr/performance-reviews: danh sách review.
<b>SCR-22</b>	Kỳ đánh giá	Màn hình /hr/evaluation-periods: danh sách kỳ đánh giá.
<b>SCR-23</b>	Đánh giá của tôi	Màn hình /hr/my-evaluations: màn hình nhân viên xem đánh giá của mình.
<b>SCR-24</b>	Demo đánh giá	Màn hình /hr/evaluation-demo: trang demo đánh giá.
<b>SCR-25</b>	Nghỉ phép	Màn hình /hr/leave-requests: danh sách yêu cầu nghỉ phép.
<b>SCR-26</b>	Lịch sử nghỉ phép	Màn hình /hr/leave-requests/history: lịch sử phê duyệt nghỉ.
<b>SCR-27</b>	Lịch sử thay đổi nhân sự	Màn hình /hr/employee-changes/history: thay đổi chức vụ, phòng ban...
<b>SCR-28</b>	Nhật ký nhân sự	Màn hình /hr/employee-logs: log các thao tác liên quan nhân sự.
<b>SCR-29</b>	Danh sách vai trò	Màn hình /hr/roles: quản lý danh sách role.
<b>SCR-30</b>	Danh sách quyền	Màn hình /hr/permissions: danh sách quyền hệ thống.
<b>SCR-31</b>	Phân quyền theo role	Màn hình /hr/role-permissions: gán quyền cho từng role.
<b>SCR-32</b>	Vai trò người dùng	Màn hình /hr/user-roles: gán role cho người dùng.
<b>SCR-33</b>	Assignment	Màn hình /hr/assignments: quản lý phân công.
<b>SCR-34</b>	Đổi mật khẩu	Màn hình /hr/change-password: đổi mật khẩu người dùng.
<b>SCR-35</b>	Báo cáo HR	Màn hình /hr/reports: danh sách báo cáo.

<b>SCR-36</b>	Danh mục khoa/phòng	Màn hình /hr/faculty: danh sách khoa/phòng.
<b>SCR-37</b>	Hồ sơ cá nhân	Màn hình /hr/profile: hồ sơ tự xem của người dùng.

*Bảng 1.3: Bảng mô tả luồng màn hình module Quản lý nhân sự*

#### 1.1.4. Chức năng Quản lý chương trình đào tạo

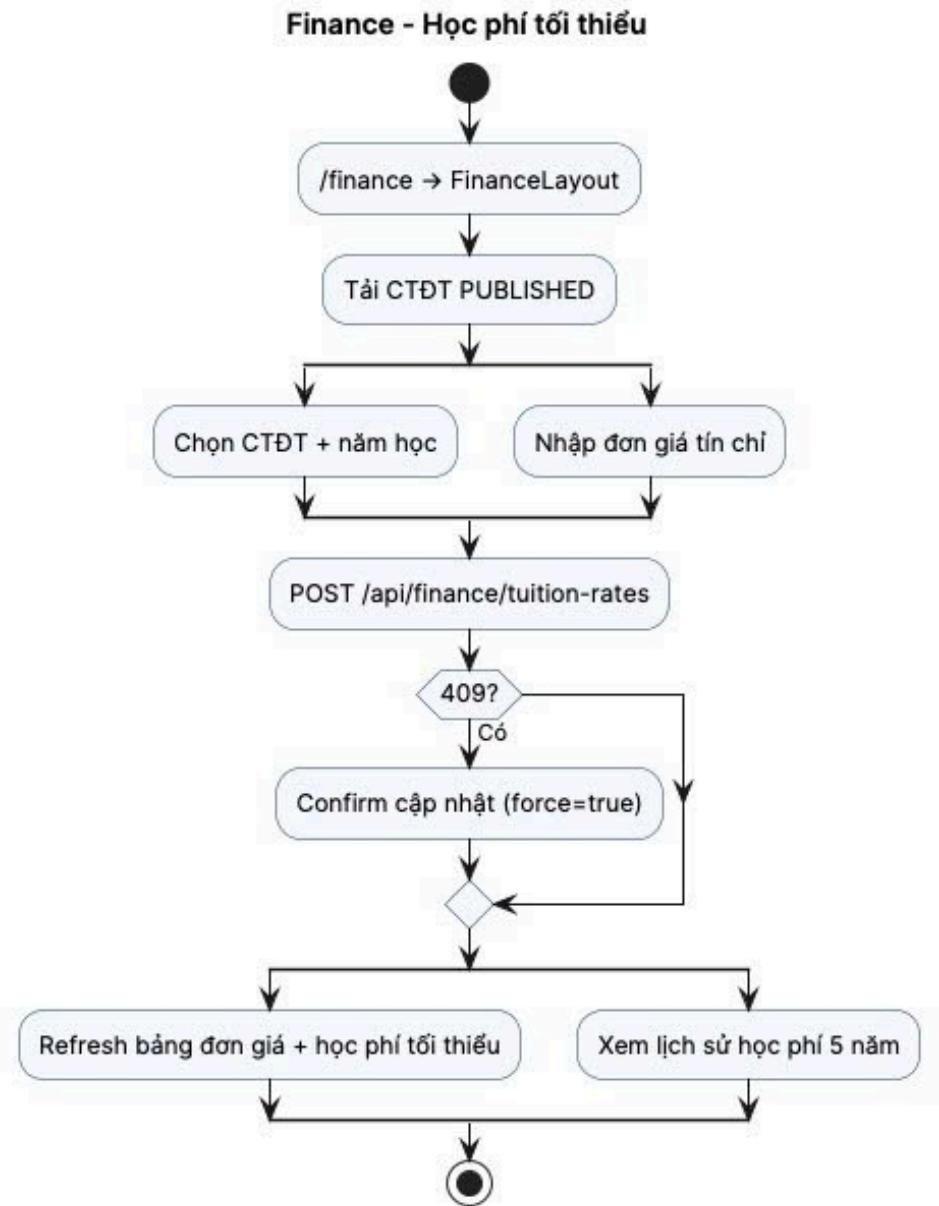


\* Mô tả luồng màn hình:

ID	Tên màn	Mô tả
<b>SCR-01</b>	TMS Entry Point	Người dùng truy cập /tms. Kiểm tra đăng nhập và chuyển hướng phù hợp.
<b>SCR-02</b>	Đăng nhập (Sign-in)	Nếu chưa đăng nhập, hệ thống chuyển đến /auth/signin.
<b>SCR-03</b>	TMS Layout	Layout tổng của TMS gồm AppBar + Sidebar + Nội dung chính.
<b>SCR-04</b>	TMS Dashboard	Màn /tms/dashboard: xem tổng quan và chọn module từ Sidebar.
<b>SCR-05</b>	Danh sách chương trình đào tạo	Màn /tms/programs: xem danh sách chương trình đào tạo.
<b>SCR-06</b>	Chi tiết chương trình	Màn /tms/programs/{id}: xem thông tin chi tiết chương trình đào tạo.
<b>SCR-07</b>	Tạo chương trình mới	Màn /tms/programs/create: tạo chương trình đào tạo mới.
<b>SCR-08</b>	Cấu trúc chương trình	Màn /tms/programs/{id}/structure: xem cấu trúc môn học của chương trình.
<b>SCR-09</b>	Chỉnh sửa chương trình	Màn /tms/programs/{id}/edit: chỉnh sửa chương trình đào tạo.
<b>SCR-10</b>	Danh sách học phần	Màn /tms/courses: xem danh sách học phần.
<b>SCR-11</b>	Tạo học phần mới	Màn /tms/courses/create: tạo học phần mới.
<b>SCR-12</b>	Build Syllabus	Màn /tms/courses/build-syllabus: tạo syllabus cho học phần.
<b>SCR-13</b>	Syllabus học phần	Màn /tms/courses/{id}/syllabus: xem syllabus của học phần.
<b>SCR-14</b>	Danh sách ngành đào tạo	Màn /tms/majors: xem danh sách ngành đào tạo.
<b>SCR-15</b>	Chi tiết ngành	Màn /tms/majors/{id}: xem chi tiết ngành đào tạo.
<b>SCR-16</b>	Tạo ngành mới	Màn /tms/majors/create: tạo ngành đào tạo mới.
<b>SCR-17</b>	Danh sách cohort	Màn /tms/cohorts: xem danh sách khóa học (cohort).
<b>SCR-18</b>	Tạo cohort mới	Màn /tms/cohorts/create: tạo khóa học/cohort mới.
<b>SCR-19</b>	Thống kê cohort	Màn /tms/cohorts/statistics: xem thống kê cohort.
<b>SCR-20</b>	Trung tâm phê duyệt	Màn /tms/review: chọn loại tài nguyên + lọc danh sách.
<b>SCR-21</b>	Chi tiết phê duyệt	Modal chi tiết khi xem tài nguyên trong /tms/review.
<b>SCR-22</b>	Thao tác phê duyệt	Thực hiện approve / reject / request_edit / publish (nếu có quyền).
<b>SCR-23</b>	Lịch sử	Màn /tms/history: xem lịch sử thao tác.
<b>SCR-24</b>	Báo cáo	Màn /tms/reports: xem danh sách báo cáo.
<b>SCR-25</b>	Tài liệu	Màn /tms/documents: xem tài liệu hỗ trợ.
<b>SCR-26</b>	Cấu hình	Màn /tms/config: cấu hình hệ thống TMS.

Bảng 1.4: Bảng mô tả luồng màn hình module Quản lý chương trình Đào tạo

### 1.1.5. Chức năng Quản lý tài chính



\* Mô tả luồng màn hình:

SCR-01	Tải CTĐT trạng thái PUBLISHED	Bước đầu của luồng học phí: hệ thống tải danh sách Chương trình đào tạo (CTĐT) có trạng thái PUBLISHED.
SCR-02	Chọn CTĐT + Năm học	Người dùng chọn CTĐT và năm học áp dụng học phí.
SCR-03	Nhập đơn giá tín chỉ	Người dùng nhập đơn giá tín chỉ tương ứng với CTĐT đã chọn.
SCR-04	Gửi POST/api/finance/tuition-rates	Hệ thống gửi request POST để cập nhật hoặc tạo mới đơn giá tín chỉ/học phí tối thiểu.
SCR-05	Xử lý lỗi 409	Nếu API trả về 409, hệ thống phát hiện dữ liệu đã tồn tại và yêu cầu xác nhận cập nhật.

<b>SCR-06</b>	Confirm cập nhật (force = true)	Người dùng xác nhận cập nhật dữ liệu khi có xung đột 409. Hệ thống thực hiện cập nhật với force=true.
<b>SCR-07</b>	Refresh bảng đơn giá + học phí tối thiểu	Sau khi cập nhật thành công, hệ thống refresh bảng dữ liệu để hiển thị thông tin mới nhất.

Bảng 1.5: Bảng mô tả luồng màn hình module Quản lý tài chính

### 1.2. Phân quyền

*	Chức năng	Admin	BGH	PĐT	PTCKT	PTCNS	Khoa
1	Xem cây tổ chức và sơ đồ tổ chức	x	x	x	x	x	x
2	Xem danh sách đơn vị tổ chức	x	x	x	x	x	x
3	Thêm mới tổ chức	x				x	
4	Chỉnh sửa đơn vị tổ chức	x				x	
5	Dừng hoạt động đơn vị tổ chức	x				x	
6	Tìm kiếm đơn vị tổ chức	x	x	x	x	x	x
7	Thiết lập quan hệ đơn vị tổ chức	x				x	
8	Chỉnh sửa quan hệ giữa các đơn vị	x				x	
9	Xoá mối quan hệ giữa các đơn vị	x				x	
10	Xem lịch sử thay đổi cơ cấu tổ chức	x				x	
11	Quản lý loại đơn vị	x				x	
12	Quản lý trạng thái đơn vị	x				x	
13	Phê duyệt yêu cầu (thêm/chỉnh sửa/ xoá) đơn vị	x	x				
14	Quản lý chức danh	x				x	
15	Xem báo cáo tổ chức	x	x			x	
16	Quản lý đơn xin nghỉ	x				x	x
17	Xem đánh giá cá nhân	x					x
18	Xem thông tin nhân viên	x	x	x	x	x	x
19	Thêm/Sửa/Xoá nhân viên	x				x	
20	Quản lý bằng cấp	x				x	
21	Gán bằng cấp cho nhân viên	x				x	
22	Gán hợp đồng cho nhân viên	x				x	
23	Quản lý học hàm, học vị	x				x	
24	Gán học hàm, học vị cho nhân viên	x				x	
25	Quản lý khoá đào tạo nhân viên	x				x	
26	Gán khoá đào tạo cho nhân viên	x				x	
27	Quản lý kỳ đánh giá nhân viên	x				x	
28	Xem kết quả đánh giá hiệu suất nhân viên	x	x		x	x	x
29	Xem lịch sử sửa đổi thuộc về nhân sự	x				x	
30	Quản lý phân quyền	x					
31	Xem báo cáo về nhân sự	x	x			x	

32	Xem hồ sơ cá nhân	x	x	x	x	x	x
33	Xem danh sách chương trình đào tạo	x		x			x
34	Tạo mới / Sửa / Xoá chương trình đào tạo	x		x			
35	Gán học phần cho chương trình đào tạo	x		x			x
36	Quản lý khối kiến thức và khối học phần	x		x			
37	Xem chi tiết khung chương trình đào tạo	x	x	x			x
38	Xem danh sách học phần	x	x	x			x
39	Tạo mới / Sửa / Xoá học phần	x		x			
40	Xây dựng giáo trình	x		x			x
41	Xem danh sách ngành đào tạo	x	x	x			x
42	Tạo mới / Sửa / Xoá ngành đào tạo	x		x			
43	Xem danh sách khoá học	x	x	x			x
44	Tạo mới / Sửa / Xoá khoá học	x		x			
45	Xem thống kê khoá học	x	x	x			x
46	Phê duyệt yêu cầu (Tạo mới/Sửa/Xoá) của chương trình, ngành đào tạo, khoá học, học phần.	x	x				
47	Xem lịch sử thay đổi trong module đào tạo	x	x	x			
48	Xem báo cáo và phân tích module đào tạo	x	x	x			x
49	Xem học phí tối thiểu	x	x	x	x		x
50	Xem học phí trong 5 năm gần nhất	x	x	x	x		x
51	Thiết lập đơn giá tín chỉ học phí	x			x		

Bảng 1.5: Bảng mô tả phân quyền chức năng hệ thống

### 1.3. Quy tắc nghiệp vụ

*	Quy tắc nghiệp vụ	Phân hệ	Chức năng liên quan	Mô tả chi tiết	Kết quả kỳ vọng	Công nghệ hỗ trợ
1	CTA dashboard phụ thuộc trạng thái đăng nhập	Trang chính	/header, hero, CTA	Khi người dùng mở /, hệ thống kiểm tra phiên: đã đăng nhập hiển thị nút tới /hr/dashboard, chưa đăng nhập chỉ cho nút đăng nhập.	Dashboard chỉ mở sau xác thực, tránh lộ dữ liệu.	Next.js App Router, session middleware.
2	Card module điều hướng cố định	Trang chính	Danh sách module chính	Mỗi card ở trang chủ trả tới route chuẩn: /org/tree, /hr/employees, /tms, /finance, /documentation. Hover chỉ thay đổi trạng thái UI, không đổi đích.	Người dùng luôn được đưa tới đúng module nghiệp vụ.	Next.js Link, router.push, interactive cards.

<b>3</b>	Org routes bắt buộc đăng nhập trước khi render	Org	/org , route con	Truy cập /org hoặc route con sẽ redirect tới /auth/signin nếu chưa đăng nhập.	Cơ cấu tổ chức chỉ hiện với người đã xác thực.	Middleware Next.js, auth provider.
<b>4</b>	OrgLayout luôn render AppBar + OrgSidebar sau xác thực	Org	OrgLayout	Sau khi pass auth, layout dựng AppBar, OrgSidebar và vùng nội dung làm khung chuẩn cho mọi trang org.	Trải nghiệm thống nhất, tránh thiếu điều hướng.	Layout component, shared UI.
<b>5</b>	Tạo đơn vị yêu cầu nhập code, name, type	Org	/org/unit/create	Form kiểm tra 3 trường bắt buộc; thiếu dữ liệu không cho lưu.	Bản ghi luôn có thông tin nhận diện tối thiểu.	Form validation, Prisma constraints.
<b>6</b>	Đơn vị mới mặc định trạng thái DRAFT và chưa sử dụng	Org	/org/unit/create , danh sách	Sau khi lưu, trạng thái = DRAFT và không được dùng trong báo cáo/phân công đến khi được activate.	Prevent sử dụng đơn vị chưa duyệt.	OrgUnit table, status enum.
<b>7</b>	Hệ thống tự tạo workflow instance cho mỗi đơn vị mới	Org	/org/unit/create	Ngay khi tạo OrgUnit, workflow type ORG_UNIT sinh instance với metadata org_unit_id, code, name	Quy trình phê duyệt có hồ sơ riêng cho từng đơn vị.	Workflow schema (workflow_instances).
<b>8</b>	Nếu có parent_id, quan hệ cha-con tạo tự động	Org	/org/unit/create	Lưu đơn vị với parent thì sinh OrgUnitRelation loại direct, gắn effective_from đúng ngày hiệu lực.	Cây tổ chức luôn khép kín, hạn chế lêch dữ liệu.	org.org_unit_relations, trigger logic.
<b>9</b>	Ghi audit log khi tạo đơn vị	Org	/org/unit/create	Sau khi lưu, audit logger ghi actorId, action: create_org_unit, metadata gồm mã & tên đơn vị.	Có thể truy vết ai tạo và khi nào.	Audit logger, history tables.
<b>10</b>	Ánh xạ trạng thái OrgUnit action permission	Org	/org/unit , /org/unit/review	DRAFT cho SUBMIT/RETURN ( org_unit.unit.update ); REVIEWING cho APPROVE/REJECT ( org_unit.unit.approve ); APPROVED cho ACTIVATE ( org_unit.unit.activate ) hoặc RETURN; ACTIVE cho SUSPEND; SUSPENDED/INACTIVE cho ACTIVATE lại.	Mọi hành động phê duyệt tuân thủ phân quyền chuẩn.	Workflow service, RBAC ( org_unit.* ).

<b>11</b>	Trung tâm phê duyệt Org là kênh duy nhất đổi trạng thái	Org	/org/unit/review	Người quản lý phải lọc và thao tác tại trang review, không đổi trạng thái trực tiếp từ danh sách khác.	Quy trình duyệt tập trung, tránh chỉnh tay.	Review UI, action guards.
<b>12</b>	Quan hệ tổ chức chỉ chỉnh tại /org/unit-relations	Org	/org/unit-relations	Thêm/sửa/xoá quan hệ phải qua màn hình quan hệ; phía khác chỉ xem.	Cây tổ chức được chỉnh có kiểm soát.	Relation management API, dedicated UI.
<b>13</b>	Tất cả route HR yêu cầu đăng nhập	HR	/hr , route con	Người chưa đăng nhập bị chuyển tới /auth/signin trước khi vào module nhân sự.	Bảo mật dữ liệu HR.	Middleware Next.js, auth session.
<b>14</b>	HrLayout dựng AppBar + NewSidebar sau khi xác thực	HR	HrLayout	Layout HR chỉ render sau khi xác thực và luôn gồm AppBar, NewSidebar, vùng nội dung.	Điều hướng nội bộ nhất quán.	Layout component, shared UI.
<b>15</b>	Quản lý nhân sự theo chu trình List → Profile → Edit/Create	HR	/hr/employees , /hr/employees/{id} , /hr/employees/new	Người dùng chọn từ danh sách để vào hồ sơ (tabs). Chỉ trong hồ sơ mới có nút Edit; thêm mới dùng /new.	Hạn chế chỉnh nhầm khi chưa xem hồ sơ.	HR employees UI, tab router segment.
<b>16</b>	Hồ sơ nhân sự chia tab chuyên biệt (Thông tin, Lịch sử, ...)	HR	/hr/employees/{id}	Mỗi tab chứa một nhóm dữ liệu; chuyển tab trước khi thao tác để tránh sửa nhầm lĩnh vực khác.	Dữ liệu được tách rõ, dễ audit.	Tabbed interface, scoped forms.
<b>17</b>	Cây nhân sự luôn hiển thị nhân sự theo nút đã chọn	HR	/hr/org-tree , /hr/org-tree/{id}/employees	Chọn một node thì hệ thống tải danh sách nhân sự thuộc node đó ở route con.	Người dùng thao tác đúng phạm vi đơn vị.	Tree component, filtered queries.
<b>18</b>	Đào tạo, chứng chỉ, học hàm tách thành route riêng	HR	/hr/trainings , /hr/employees-training , /hr/qualifications , ...	Mỗi loại hồ sơ có màn hình riêng cho danh sách và chi tiết để tránh trộn dữ liệu.	Hồ sơ phát triển nhân sự rõ ràng.	Specialized pages, filterable grid.
<b>19</b>	Đánh giá & hiệu suất dùng cụm	HR	/hr/performance-reviews	Các chu kỳ đánh giá, biểu mẫu, kết quả cá	Chu trình đánh giá minh	Evaluation service, review UI.

	màn hình chuyên biệt		,	/hr/evaluation-periods ,	nhân được tách route để thao tác đúng vai trò.	bạch và tuần tự.	
20	Nghỉ phép & thay đổi nhân sự luôn có lịch sử không xoá	HR		/hr/leave-requests ,	Mọi yêu cầu đều ghi nhận lịch sử; UI không cung cấp hành động xoá history.	Có thể kiểm tra lại mọi thay đổi.	History APIs, read-only log views.
21	HR quản lý role, permission, assignment ngay trong module	HR		/hr/roles ,	Việc cấu hình RBAC của HR diễn ra tại module HR để giảm phụ thuộc hệ thống khác.	Quyền nhân sự được kiểm soát tại chỗ.	RBAC service, management forms.
22	HR cung cấp trang đổi mật khẩu nội bộ	HR		/hr/change-password	Người dùng HR đổi mật khẩu thông qua màn hình riêng, không rời module.	Giảm rủi ro chuyển module khi đổi mật khẩu.	Password change API, secure form.
23	HR có cụm báo cáo & hồ sơ cá nhân riêng	HR		/hr/reports ,	Báo cáo nhân sự, báo cáo khoa và trang hồ sơ cá nhân được gom để người dùng tự tra cứu.	Người dùng tự phục vụ thông tin, giảm tải vận hành.	Reporting pages, profile service.
24	Module TMS yêu cầu đăng nhập trước khi render	TMS		/tms ,	Người chưa đăng nhập bị trả về /auth/signin, người đã đăng nhập được chuyển tới /tms/dashboard.	Quy trình học thuật an toàn.	Middleware, session guard.

25	TmsLayout dựng AppBar + Sidebar chung	TMS	TmsLayout	Sau xác thực, layout chuẩn với AppBar + Sidebar hiển thị cho mọi route TMS.	Điều hướng nhất quán.	Layout component.
26	Quản lý chương trình đào tạo tách rõ list/detail/st ructure/edit /create	TMS	/tms/pro grams /tms/pro grams/{i d} /tms/pro grams/{i d}/struc ture /tms/pro grams/{i d}/edit /tms/pro grams/cr eate	Người dùng phải chọn bản ghi trước khi xem cấu trúc hay chỉnh sửa; tạo mới dùng route riêng.	Không chỉnh cấu trúc nhầm chương trình.	Program service, guarded forms.
27	Luồng học phân tách giữa tạo mới và builder syllabus	TMS	/tms/cou rses /tms/cou rses/cre ate /tms/cou rses/bui ld- syllabus ,	Duyệt danh sách, tạo mới và xây syllabus diễn ra ở các màn hình khác nhau.	Syllabus luôn gắn đúng học phần.	Course builder UI, validation.
28	Quản lý ngành/khoa học có route riêng cho danh sách, tạo, thống kê	TMS	/tms/maj ors /tms/maj ors/crea te , /tms/coh orts /tms/coh orts/cre ate /tms/coh orts/sta tistics	Người dùng thao tác với ngành và khóa học ở màn riêng, kèm trang thống kê cohort.	Quy trình mở ngành/khoa rõ ràng, dễ báo cáo.	Majors/Cohor ts services, statistics page.
29	Trung tâm phê duyệt TMS chỉ bật action khi đủ quyền	TMS	/tms/rev iew	Sau khi lọc tài nguyên và mở modal, hệ thống kiểm tra quyền trước khi hiện nút approve/reject/request_ edit/publish.	Ngăn publish ngoài thẩm quyền.	Workflow engine, permission guard.

30	Các màn hình hỗ trợ TMS hiển thị lịch sử, báo cáo, tài liệu cấu hình	TMS	/tms/history /tms/reports , /tms/documents /tms/config	Người dùng xem lịch sử, báo cáo, tài liệu và cấu hình ở nhóm màn hình riêng để tham chiếu trước khi duyệt.	Tăng minh bạch khi xử lý học thuật.	Support pages, read-only data views.
31	Finance phải tải danh sách CTĐT trạng thái PUBLISHED trước khi nhập học phí	Finance	/finance	Khi vào module, hệ thống fetch chương trình đào tạo đã publish để người dùng chọn đúng CTĐT + năm học.	Tránh gán giá cho CTĐT chưa ban hành.	Finance layout, curriculum API.
32	Gửi đơn giá tín chỉ phải đi qua API /api/finance /tuition-rates	Finance	POST /api/finance/tuition-rates	Sau khi chọn CTĐT + năm và nhập đơn giá, người dùng submit duy nhất qua API này.	Chuẩn hóa điểm ghi nhận học phí.	Finance API handler, Prisma tuition tables.
33	Xử lý xung đột học phí bằng xác nhận force=true	Finance	POST /api/finance/tuition-rates	Nếu API trả 409 (đã có dữ liệu), UI yêu cầu người dùng xác nhận ghi đè (force=true) rồi gửi lại.	Ghi đè có chủ đích, tránh mất dữ liệu vô tình.	Conflict detection logic, confirm modal.
34	Sau khi cập nhật học phí phải refresh bảng hiện tại và lịch sử 5 năm	Finance	/finance bảng đơn giá	Thành công → tự động tải lại bảng đơn giá hiện hành và bảng lịch sử 5 năm.	Người dùng thấy kết quả ngay, giảm sai sót.	Client state refresh, history query.
35	Mỗi yêu cầu duyệt (Org/TMS/Finance/HR) bắt buộc sinh workflow instance	Work flow	Các form tạo mới cần phê duyệt	Khi người dùng submit yêu cầu cần duyệt, hệ thống tạo record trong workflow_instances + approval_records; đây là nguồn sự thật duy nhất vì chưa bật notification.	Lịch sử duyệt tập trung, dễ truy vết.	Workflow schema (workflow_instances, approval_records).

Bảng 1.6: Bảng mô tả quy tắc nghiệp vụ

## II. Chi tiết chức năng hệ thống

### 1. Giao diện màn hình

#### 1.1. Xây dựng giao diện nhóm Quản lý cơ cấu tổ chức

Hệ thống tổ chức

Quản lý tổ chức

**Dashboard Tổ chức**  
Quản lý cấu trúc và hoạt động toàn diện

16 Tổng đơn vị 31 Tổng nhân viên

Truy cập nhanh

- Quản lý đơn vị: 16 Tổng đơn vị
- Số đơn vị: 31 Tổng nhân viên
- Bộ phận: 13 Đơn vị hoạt động
- Unit không hoạt động: 0

Thiết lập quản hệ

Trung tâm phê duyệt

Lịch sử thay đổi

Loại đơn vị

Trạng thái đơn vị

Phản công nhân sự

Báo cáo tổ chức

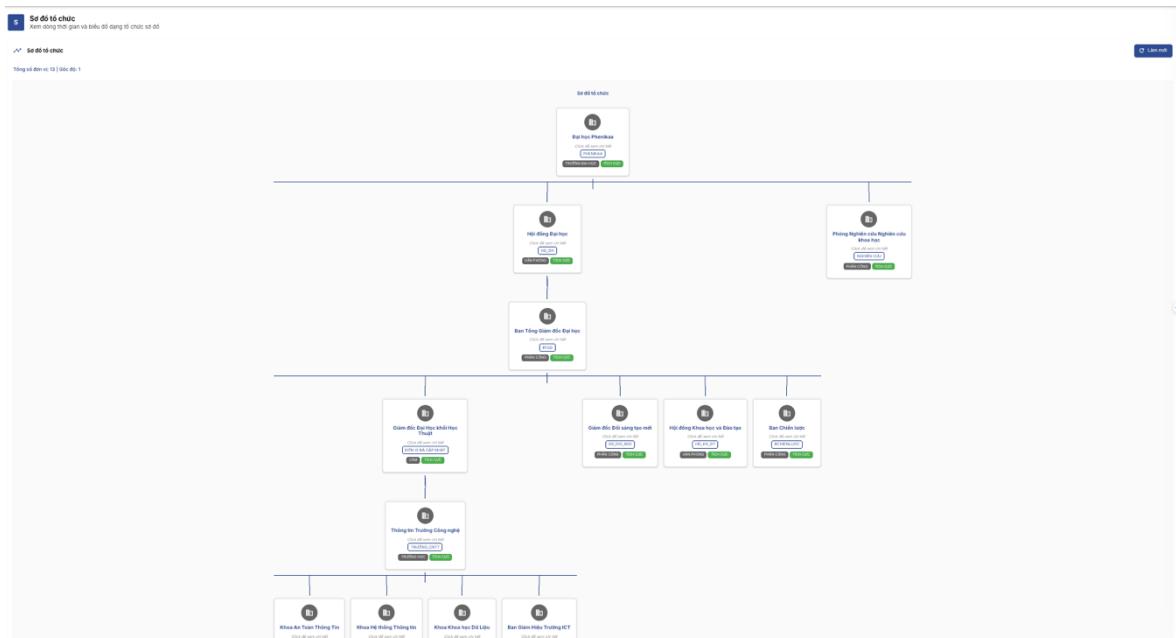
<https://6109c231b765.norok-free.apoloro/dashboard>

Chức năng bổ sung

Quản lý đơn vị: Xem danh sách đơn vị

Quy trình tạo đơn vị: + Tạo đơn vị mới, Tạo bản nháp

Quản lý hệ thống: Kiểm toán đơn vị, Kích hoạt đơn vị



Quản lý đơn vị / Thiết lập quan hệ

### Thiết lập quan hệ

Quản lý hệ thống giữa các đơn vị trong tổ chức

+ Add quan hệ

Đơn vị	Đơn vị cha *	Đơn vị con *	Loại quan hệ *	Hiệu lực từ *	Hiệu lực đến *	Ghi chú	Thao tác
Thông tin Trường Công nghệ TRƯỜNG_CNTT			Trực tiếp	20/11/2025			Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Thông tin Trường Công nghệ TRƯỜNG_CNTT			Trực tiếp				Tự động tạo từ OrgUnit.parent_id
Thông tin Trường Công nghệ TRƯỜNG_CNTT			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Thông tin Trường Công nghệ TRƯỜNG_CNTT			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Giám đốc Đại học khối Học Thuật ĐƠN VỊ ĐA CẤP NĂM			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Đại học Phenikaa PHENIKAA			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Ban Tổng Giám đốc Đại học BTGD			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Hội đồng Đại học HD_DH			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Ban Tổng Giám đốc Đại học BTGD			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Thông tin Trường Công nghệ TRƯỜNG_CNTT			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Thông tin Trường Công nghệ TRƯỜNG_CNTT			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Đại học Phenikaa PHENIKAA			Trực tiếp				Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Ban Chiến lược BCHIENLUOC			Trực tiếp	1/1/2020	—		Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Khoa Khoa học Dữ Liệu Đông Nam			Trực tiếp	1/1/2020	—		Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id
Ban Giám Hiệu Trường ICT RECT_ICT			Trực tiếp	1/1/2020	—		Bộ tự động đồng bộ từ org_units.parent_id

Quản lý đơn vị / Lịch sử thay đổi

### Lịch sử thay đổi

Xem lịch sử thay đổi của các đơn vị trong hệ thống

Làm mới

Trạng thái	Loại				
CẨM ĐIỂU ĐỎ	CẨM ĐIỂU ĐỎ	VĂN PHÒNG	Nhập	19/11/2025	Lịch sử
BAN TRUYỀN THÔNG	BAN TRUYỀN THÔNG	VĂN PHÒNG	Nhập	19/11/2025	Lịch sử
Khoa An Toàn Thông Tin	ÁP DỤNG	KHOA	Đang hoạt động	21/9/2025	Lịch sử
Khoa An Toàn Thông Tin	ÁP DỤNG	KHOA	ĐÃ XÓA	21/9/2025	Lịch sử
Thông tin Trường Công nghệ	TRƯỜNG_CNTT	TRƯỜNG HỌC	Đang hoạt động	21/9/2025	Lịch sử
Giám đốc Đại học khối Học Thuật	ĐƠN VỊ ĐA CẤP NHẤT	CẨM	Đang hoạt động	13/9/2025	Lịch sử
Giám đốc Đổi sáng tạo mới	GD_DOI_MOI	PHẦN CÔNG	Đang hoạt động	13/9/2025	Lịch sử
Ban Tổng Giám đốc Đại học	BTGD	PHẦN CÔNG	Đang hoạt động	13/9/2025	Lịch sử
Ban Chiến lược	BCHIENLUOC	PHẦN CÔNG	Đang hoạt động	13/9/2025	Lịch sử
Hội đồng Khoa học và Đào tạo	HD_KH_DT	VĂN PHÒNG	Đang hoạt động	13/9/2025	Lịch sử
Hội đồng Đại học	HD_DH	VĂN PHÒNG	Đang hoạt động	13/9/2025	Lịch sử
Nghiên cứu khoa học	NGHIEN CUU	PHẦN CÔNG	Đang hoạt động	13/9/2025	Lịch sử

## 1.2. Xây dựng giao diện nhóm Quản lý nhân sự

HR System

Dashboard

Báo cáo

Đánh giá của tôi

Quản lý Nhân sự

- Nhân viên
- Phản công công việc
- Bảng cấp
- Bảng cấp nhân viên
- Hợp đồng
- Học hàm, học vị
- Học hàm, học vị nhân viên
- Bảo tạo
- Bảo tạo nhân viên
- Bảng giá hiệu suất
- Quản lý ký đánh giá
- Lịch sử sửa đổi
- Phân quyền
- Báo cáo
- Hồ sơ cá nhân

HR Management

Xin lỗi, không có kết quả.

+ Thêm nhân viên

Danh sách nhân viên

Mã NV	Họ tên	Username	Email	Số điện thoại	Loại NV	Đơn vị	Chức vụ	Hợp đồng	Trạng thái	Ngày tuyển	Hành động
EMP001_UPDATED	Admin System	admin	admin@phenikaa.edu.vn	0123456789	lecturer	Dai hoc Phenikaa	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	15/1/2020	
EMP010	Test User	testuser	testuser_updated@example.com	0987654321_updated	staff	N/A	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	1/1/2025	
EMP_SE_002	GS.TS. Trần Thị Phò	pho_se_2025	pho.se.2025@university.edu.vn	0123456782	lecturer	Trường Công Nghệ Thông tin	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	1/1/2019	
EMP_IS_001	GS.TS. Lê Văn Trường IS	truong_is_2025	truong.is.2025@university.edu.vn	0123456783	lecturer	Giám đốc Đại Học Kỹ Thuật	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	1/1/2017	
EMP_IS_002	GS.TS. Phạm Thị Phò IS	pho_is_2025	pho.is.2025@university.edu.vn	0123456784	lecturer	N/A	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	1/6/2018	
EMP_SE_001	GS.TS. Nguyễn Văn Trường SE	truong_se_2025	truong.se.2025@university.edu.vn	0123456781	lecturer	N/A	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	1/1/2018	
EMP_SE_J757767431959	GS.TS. Nguyễn Văn Trường SE	truong_se_1757767431414	truong.se.1757767431414@university.edu.vn	0123456781	lecturer	N/A	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	1/1/2018	
EMP_SE_J757767447290	GS.TS. Nguyễn Văn Trường SE	truong_se_1757767447104	truong.se.1757767447104@university.edu.vn	0123456781	lecturer	N/A	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	1/1/2018	
EMP_SE_J757767499226	GS.TS. Nguyễn Văn Trường SE	truong_se_1757767499226	truong.se.1757767499226@university.edu.vn	0123456781	lecturer	N/A	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	1/1/2018	
EMP_RECTOR_J757767960155	GS.TS. Đỗ Quyết	rector_med_1757767960155	rector.med.1757767960155@university.edu.vn	0123456789	lecturer	Dai hoc Phenikaa	N/A	Chưa có hợp đồng	ACTIVE	1/1/2015	

← Quay lại **Thêm nhân viên mới**

Vui lòng điền vào trường này.

Thông tin tài khoản

Username \*

Email \*

Mật khẩu \*

Họ và tên \*

Số điện thoại

Ngày sinh  
dd/mm/yyyy

Giới tính

Địa chỉ

Thông tin nhân viên

Mã nhân viên

Loại nhân viên

Trạng thái  
Active

Ngày tuyển dụng  
dd/mm/yyyy

Ngày nghỉ việc  
dd/mm/yyyy

**HR Management**

Xin chào, admin

**Quản lý Quyền hạn**

+ Thêm Quyền hạn

Người dùng [4 quyền]

Tổ chức [45 quyền]

Nhân sự [50 quyền]

Mã quyền	Tên quyền	Resource	Mô tả	Số vai trò	Thao tác
hr.*	hr.*	hr	Toàn quyền truy cập tất cả tài nguyên HR	1	⋮
hr.admin	hr.admin	hr	Quyền quản trị HR	1	⋮
hr.create	hr.create	hr	Tạo bản ghi HR	1	⋮
hr.view	hr.view	hr	Xem tất cả dữ liệu HR	1	⋮
hr.academic_title.*	hr.academic_title.*	hr.academic_title	Toàn quyền truy cập học hàm, học vị	1	⋮
hr.academic_title.create	hr.academic_title.create	hr.academic_title	Tạo học hàm, học vị	1	⋮
hr.academic_title.delete	hr.academic_title.delete	hr.academic_title	Xóa học hàm, học vị	1	⋮
hr.academic_title.update	hr.academic_title.update	hr.academic_title	Cập nhật học hàm, học vị	1	⋮
hr.academic_title.view	hr.academic_title.view	hr.academic_title	Xem học hàm, học vị	1	⋮
hr.assignment.*	hr.assignment.*	hr.assignment	Toàn quyền truy cập phân công	1	⋮
hr.assignment.create	hr.assignment.create	hr.assignment	Tạo phân công	1	⋮
hr.assignment.delete	hr.assignment.delete	hr.assignment	Xóa phân công	1	⋮
hr.assignment.update	hr.assignment.update	hr.assignment	Cập nhật phân công	1	⋮
hr.assignment.view	hr.assignment.view	hr.assignment	Xem phân công	1	⋮
hr.employee.*	hr.employee.*	hr.employee	Toàn quyền truy cập nhân viên	1	⋮
hr.employee.create	hr.employee.create	hr.employee	Tạo nhân viên	1	⋮
hr.employee.delete	hr.employee.delete	hr.employee	Xóa nhân viên	1	⋮
hr.employee.update	hr.employee.update	hr.employee	Cập nhật nhân viên	1	⋮

e.app/hr/permissions

**Quản lý Bằng cấp**

+ Thêm bằng cấp

Mã bằng cấp	Tên bằng cấp	Hành động
BO	Bac	edit delete
BA	Bachelor of Artss	edit delete
BEng	Bachelor of Engineering	edit delete
BSc	Bachelor of Science	edit delete
PhD	Doctor of Philosophy	edit delete
MA	Master of Arts	edit delete
MBA	Master of Business Administration	edit delete
MEng	Master of Engineering	edit delete
MSc	Master of Science	edit delete

**Đánh giá Nhân viên**

Nhân viên

Kỳ đánh giá

Điểm số

Nhận xét

Ngày tạo

Admin System EMP001_UPDATED	Học kỳ 1 - 2024	★ ★ ★ ★ ★   1 - Không đạt	day nhu cc	15/9/2025
TS. Nguyễn Văn Giang viên 1 EMP0066	Học kỳ 1 - 2024	★★★★★   4.6 - Xuất sắc	Rất tốt	15/9/2025
G.S.TS. Đỗ Quýết EMP_RECTOR_175776980155	Học kỳ 1 - 2024	☆☆☆☆☆   N/A - Chưa đánh giá	Không có nhận xét	14/9/2025
TS. Phạm Văn Giang Viên GV043250701	Học kỳ 1 - 2024	☆☆☆☆☆   N/A - Chưa đánh giá	Không có nhận xét	14/9/2025
ThS. Trần Thị Giang Viên GV0442507062	Học kỳ 1 - 2024	☆☆☆☆☆   N/A - Chưa đánh giá	Không có nhận xét	14/9/2025
TS. Lê Văn Giang Viên GV045250815	Học kỳ 1 - 2024	☆☆☆☆☆   N/A - Chưa đánh giá	Không có nhận xét	14/9/2025
TS. Nguyễn Văn Giang viên 1 EMP0066	Học kỳ 1 - 2024	☆☆☆☆☆   N/A - Chưa đánh giá	Không có nhận xét	14/9/2025
THS. Trần Thị Giang viên 2 EMP0067	Học kỳ 1 - 2024	☆☆☆☆☆   N/A - Chưa đánh giá	Không có nhận xét	14/9/2025
Manager One EMP0070	Học kỳ 1 - 2024	☆☆☆☆☆   N/A - Chưa đánh giá	Không có nhận xét	14/9/2025
Nguyễn Thị Minh EMP004	Học kỳ 1 - 2024	★★★★★   4.5 - Xuất sắc	Giảng viên có phương pháp ...	14/9/2025
Admin System EMP001_UPDATED	Học kỳ 1 - 2024	★★★★★   4 - Tốt	adu vip	14/9/2025
PGS.TS. Trần Thị Phò EMP_SE_002	Học kỳ 1 - 2024	★★★★★   4.2 - Tốt	Giảng viên có phương pháp ...	14/9/2025
G.S.TS. Đỗ Quýết EMP_RECTOR_1757769800743	Học kỳ 1 - 2024	★★☆☆☆   2 - Cần cải thiện	oat	14/9/2025

e.app/hr/performance-reviews

### 1.3. Xây dựng giao diện nhóm Quản lý Chương trình đào tạo

Mã	Tên chương trình	Đơn vị	Ngành	Tổng tín chỉ	Trạng thái	Thông kê	Thao tác
DLNH-19	Du Lịch Tourism	Chưa cập nhật	Chưa cập nhật	120	Bù xuât bản	0 SV • 0 khối • 0 HP	
MKT-19	MKT-19 MKT-19	Khoa Hệ thống Thông tin IS		120	Bù xuât bản	0 SV • 65 khối • 65 HP	
LOG-20AAAADASD	LOG-20AAAADASD LOG-20AAA	Khoa Khoa học Dữ Liệu SE		120	Bù xuât bản	0 SV • 65 khối • 65 HP	

TMS Management

Chương trình đào tạo / KMTT-19 / Khung chương trình

**KMTT-19**  
KMTT-19 • 120 tín chỉ

CSV PDF

Mã môn	Tên môn học	TC	LT	TH	HP tiên quyết	HP học trước
<b>Khối kiến thức giáo dục đại cương</b>						
<b>Các học phần bắt buộc</b>						
FFS702001	Pháp luật đại cương	2	2	0	-	-
FFS703002	Triết học Mác - Lê nin	3	3	0	-	-
FFS702003	Kinh tế chính trị Mác - Lénin	2	2	0	-	-
FFS702004	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	2	0	-	-
FFS702005	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	2	0	-	-
FFS702006	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	2	0	-	-
FFS703013	Vật lý 1	3	2.5	0.5	-	-
FFS703014	Vật lý 2	3	2.5	0.5	-	-
FEL704051	Tiếng Anh cơ bản 1	2	0	2	-	-
FEL704052	Tiếng Anh cơ bản 2	3	0	3	-	-
FEL704053	Tiếng Anh cơ bản 3	3	0	3	-	-
FEL704054	Tiếng Anh nâng cao 1	3	0	3	-	-
FEL704055	Tiếng Anh nâng cao 2	3	0	3	-	-
FEL704056	Tiếng Anh nâng cao 3	2	0	2	-	-
FFS703007	Đại số tuyến tính	3	3	0	-	-
FFS703063	Giải tích 1	3	3	0	-	-
FFS703064	Giải tích 2	3	3	0	-	-

**Trung tâm phê duyệt TMS**  
Tổng hợp các yêu cầu phê duyệt chương trình, ngành, học phần, khóa học và đơn vị trong một giao diện.

CHƯƠNG TRÌNH NGÀNH ĐÀO HỌC PHẦN KHÓA HỌC ĐƠN VỊ

Tìm mã, tên...  C

Bản nhập (0) Đang xem xét (0) Đã phê duyệt (0) Tù chối (0) Đã xuất bản (5) Lưu trữ (0)

Loại	Mã	Tên	Đơn vị	Trạng thái	Cập nhật	Xem
Chương trình	DLNH-19	Du Lịch	—	<span style="background-color: green; border: 1px solid black; padding: 2px;">Đã xuất bản</span>	20/11/2025	<span style="color: green;">Xem</span>
Chương trình	MKT-19	MKT-19	—	<span style="background-color: green; border: 1px solid black; padding: 2px;">Đã xuất bản</span>	20/11/2025	<span style="color: green;">Xem</span>
Chương trình	LOG-20AAAAADASD	LOG-20AAAAADASD	—	<span style="background-color: green; border: 1px solid black; padding: 2px;">Đã xuất bản</span>	20/11/2025	<span style="color: green;">Xem</span>
Chương trình	KMTT-19	KMTT-19	—	<span style="background-color: green; border: 1px solid black; padding: 2px;">Đã xuất bản</span>	20/11/2025	<span style="color: green;">Xem</span>
Chương trình	KTPM-19	KTPM-19	—	<span style="background-color: green; border: 1px solid black; padding: 2px;">Đã xuất bản</span>	20/11/2025	<span style="color: green;">Xem</span>

TMS / Học phần / Tạo mới

[← Quay lại](#)

**Thêm mới**

Điền đầy đủ thông tin để tạo môn học mới

Thống tin cơ bản

Mã môn học \*

Tên môn học (Tiếng Việt) \*

Tên môn học (Tiếng Anh)

Số tín chỉ \*

Tín chỉ lý thuyết

Tối đa 0 tín chỉ

Tín chỉ thực hành

Loại môn học \*

Lý thuyết

Mô tả môn học

Tối đa 0 tín chỉ

[Tiếp theo](#)

TMS / Ngành đào tạo / Tạo mới

← Quay lại | Tạo ngành đào tạo mới

<b>Thông tin cơ bản</b>	<b>Tóm tắt</b>
Mã ngành **	Tên ngành
Tên tiếng Việt **	Tên tiếng Anh
Bộ môn quản lý *	Bảng cấp *
Cử nhân	
Slug	Tên ngành <b>Chưa nhập</b>
Số tín chỉ tối thiểu	Bảng cấp <b>Cử nhân</b>
120	Thời gian đào tạo <b>4 năm</b>
Chi tiêu	Trạng thái <b>Bản nháp</b>
100	

**Thông tin đào tạo**

Thời gian đào tạo (năm)	Số học kỳ/năm
<b>4</b>	<b>2</b>
Số tín chỉ tối đa	Số tín chỉ tối thiểu
150	120

**Trạng thái**

Bản nháp
----------

**Thao tác**

- + Tạo ngành đào tạo
- Hủy

**Thông tin bổ sung**

Nhóm ngành	+ Thêm thông tin
Ngày thành lập	
sop/tms/majors/create ,	

## 1.4. Xây dựng giao diện nhóm Quản lý Học phí

**Trung tâm học phí**

Quản lý đơn giá tín chỉ, tự động tính học phí tối thiểu và theo dõi lịch sử cho từng CTDT.

**Học phí** | **UC-4**

<b>TỔNG CTDT CÓ ĐƯỢC LIỀU</b> <b>2</b> CTDT đã công bố học phí tối thiểu năm 2025-2026	<b>HỌC PHÍ TỐI THIỂU TRUNG BÌNH</b> <b>144.000.000 ₫</b> Trên mỗi CTDT đã có đơn giá	<b>HỌC PHÍ TỐI THIỂU CAO NHẤT</b> <b>156.000.000 ₫</b> CTDT có mức thu cao nhất năm 2025-2026
--	--	---

**Thiết lập đơn giá tín chỉ**  
Hoàn tất UC-4.1 — hệ thống sẽ tự động tính học phí tối thiểu và ghi log lịch sử cập nhật.

Chương trình đào tạo \*KTM1-10 - KTM1-19

Năm học \*  
2025-2026

Đơn giá / tín chỉ (VNĐ) \*

Ghi chú

Xóa dữ liệu | Cập nhật đơn giá

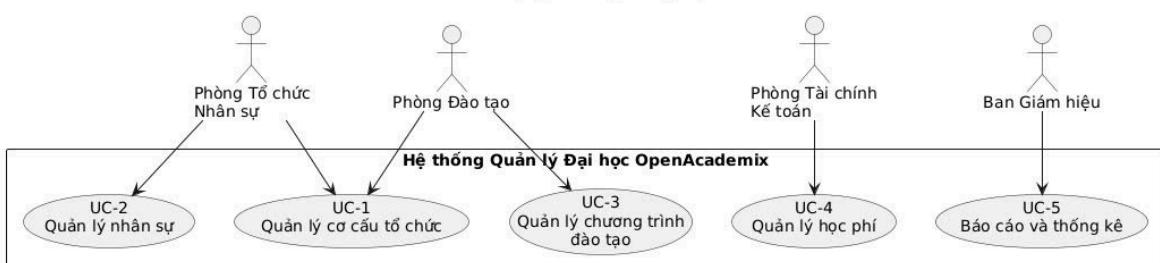
**Lịch sử học phí 5 năm**

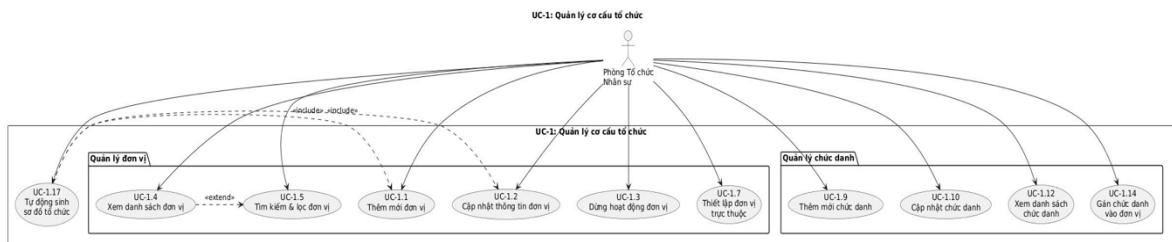
Năm học 2025-2026	KTM1-19	Đơn giá: 1100.000 ₫	Tổng tín chỉ: 120	132.000.000 ₫
Năm học 2024-2025	KTM1-19	Đơn giá: 900.000 ₫	Tổng tín chỉ: 120	108.000.000 ₫
Năm học 2023-2024	KTM1-19	Đơn giá: 800.000 ₫	Tổng tín chỉ: 120	96.000.000 ₫

**Danh sách học phí tối thiểu năm 2025-2026**

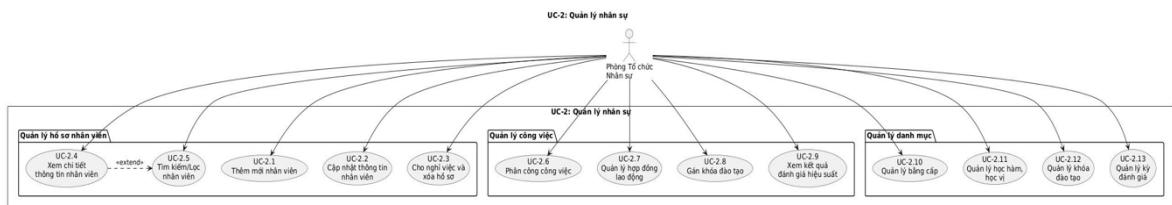
Ngành / CTDT	Năm học	Đơn giá (đ)	Tổng tín chỉ	Học phí tối thiểu (đ)	Ngày cập nhật
KTM1-19 Ngành Ngành Kỹ thuật phần mềm	2025-2026	1100.000	120	132.000.000	19/11/2025

## 2. Sơ đồ Use case

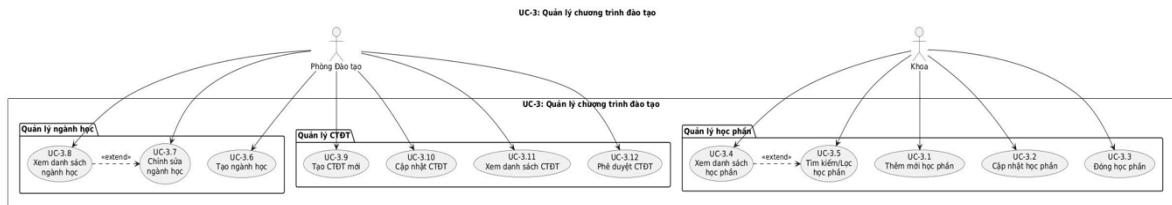




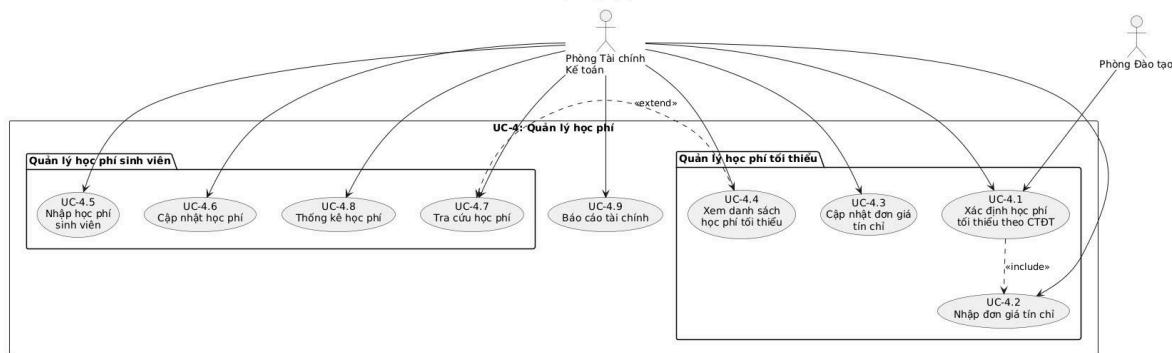
Sơ đồ 2.2: Sơ đồ Use case Quản lý cơ cấu tổ chức của hệ thống OpenAcademix



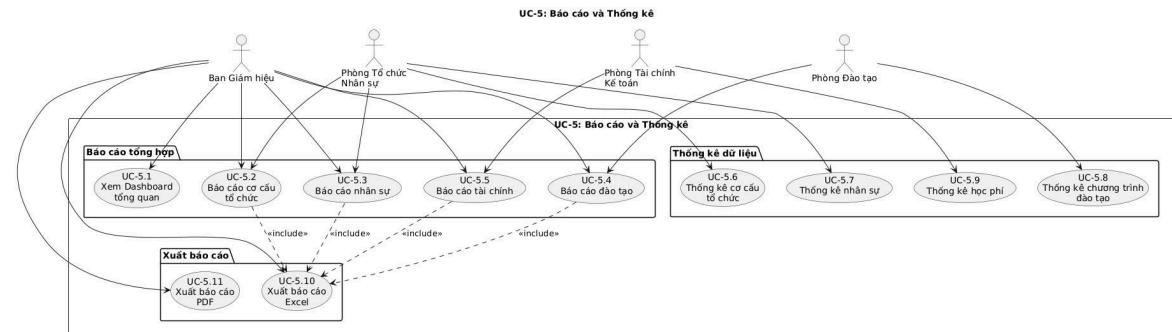
Sơ đồ 2.3: Sơ đồ Use case Quản lý nhân sự của hệ thống OpenAcademix



Sơ đồ 2.4: Sơ đồ Use case Quản lý chương trình đào tạo của hệ thống OpenAcademix



Sơ đồ 2.5: Sơ đồ Use case Quản lý tài chính của hệ thống OpenAcademix



Sơ đồ 2.6: Sơ đồ Use case Quản lý báo cáo thống kê của hệ thống OpenAcademix

### 3. Đặc tả Use case

#### 3.1. Đặc tả nhóm UC-1 – Quản lý cơ cấu tổ chức

### 3.1.1. Quản lý đơn vị

<b>ID and Name:</b>	UC-1.1: Thêm mới đơn vị		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	17/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng thực hiện tạo mới một đơn vị trong cơ cấu tổ chức của Đại học (Ví dụ: Bộ môn, Phòng ban,...). Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ và trùng lặp của thông tin sau khi thực hiện nhập. Nếu hợp lệ hệ thống tự động lưu trữ dữ liệu và cập nhật danh sách đơn vị trong hệ thống.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Thêm mới đơn vị” trên giao diện của Hệ thống Quản lý cơ cấu tổ chức.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống với quyền thêm mới đơn vị. <b>PRE-2:</b> Danh mục loại đơn vị và đơn vị cha đã được cấu hình sẵn trong hệ thống.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Đơn vị đã tạo được lưu thành công vào hệ thống. <b>POST-2:</b> Hiển thị danh sách đơn vị mới sau khi hệ thống cập nhật lại. <b>POST-3:</b> Hệ thống tự động ghi log vào lịch sử.		
<b>Normal flows:</b>	8. Hệ thống hiển thị form nhập thông tin gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tên đơn vị</li> <li>• Mã đơn vị</li> <li>• Lựa chọn “Loại đơn vị” trong mục có sẵn</li> <li>• Lựa chọn “Đơn vị cha” trong mục có sẵn</li> <li>• Mô tả</li> <li>• Trạng thái (Mặc định là “Hoạt động” khi tạo mới)</li> </ul> 9. Người dùng thực hiện nhập đầy đủ các thông tin bắt buộc. 10. Người dùng chọn “Tạo đơn vị”. 11. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu: không bỏ trống trường bắt buộc, không chứa kí tự không hợp lệ (Ví dụ: ?, @, %, ....). 12. Hệ thống kiểm tra sự trùng lặp dữ liệu dựa trên mã đơn vị hoặc tên đơn vị. 13. Nếu hợp lệ, hệ thống tự động lưu dữ liệu và hiển thị thông báo “Thêm mới đơn vị thành công”. 14. Hệ thống ghi log vào lịch sử và cập nhật lại danh sách đơn vị.		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Đơn vị đã tồn tại</b> 1. Tại bước 5 – Normal flow, hệ thống phát hiện đã tồn tại tên đơn vị hoặc mã đơn vị trong cơ sở dữ liệu của hệ thống. 2. Hệ thống hiển thị thông báo “Đơn vị này đã tồn tại. Vui lòng kiểm tra lại.” 3. Người dùng quay về bước 2 – Normal flow.		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Dữ liệu nhập vào không hợp lệ (Bỏ trống trường hoặc chứa kí tự đặc biệt).</b> 1. Tại bước 4 – Normal flow, hệ thống phát hiện người dùng bỏ trống trường đơn vị bắt buộc hoặc dữ liệu nhập vào có chứa kí tự không hợp lệ. 2. Hệ thống hiển thị cảnh báo “Dữ liệu không hợp lệ. Vui lòng nhập đầy đủ thông tin không chứa kí tự đặc biệt.”. 3. Người dùng quay về bước 2 – Normal flow. <b>E-2: Lỗi truy vấn hoặc mất kết nối cơ sở dữ liệu</b> 1. Khi lưu dữ liệu, hệ thống gặp lỗi kết nối hoặc lỗi truy vấn. 2. Hệ thống hiển thị thông báo “Không thể lưu dữ liệu, vui lòng thử lại sau.” 3. Dữ liệu không được lưu vào hệ thống.		

	4. Luồng kết thúc.
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng – thường dùng khi có thay đổi cơ cấu tổ chức.
	BR-1: Mã đơn vị phải là duy nhất trong hệ thống.
<b>Business rules:</b>	BR-2: Tên đơn vị không được vượt quá độ dài tối đa (255 ký tự). BR-3: Hệ thống ghi log mỗi lần thêm mới đơn vị.
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	1. Giả sử Cơ cấu tổ chức đã được thiết lập trước đó. 2. Người dùng cần biết rõ thông tin về đơn vị cần tạo.

<b>ID and Name:</b>	UC-1.2: Cập nhật thông tin đơn vị		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	17/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng cập nhật các thông tin của một đơn vị tổ chức đã tồn tại trong hệ thống, bao gồm tên đơn vị, mã đơn vị, đơn vị cha, loại đơn vị, trạng thái hoạt động và các thông tin mô tả khác. Hệ thống sẽ kiểm tra tính hợp lệ dữ liệu trước khi thay đổi. Nếu hợp lệ hệ thống tự động lưu trữ dữ liệu và cập nhật thông tin đơn vị trong hệ thống.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Cập nhật thông tin đơn vị” trên giao diện của Hệ thống Quản lý cơ cấu tổ chức.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Đơn vị cần cập nhật phải đã tồn tại trong hệ thống. <b>PRE-2:</b> Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống và có quyền cập nhật đơn vị. <b>PRE-3:</b> Danh mục loại đơn vị và đơn vị cha đã được cấu hình sẵn trong hệ thống.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Thông tin mới của đơn vị được lưu lại trong hệ thống. <b>POST-2:</b> Hiển thị danh sách đơn vị mới sau khi hệ thống cập nhật lại. <b>POST-3:</b> Hệ thống tự động ghi log vào lịch sử.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị danh sách các đơn vị.</li> <li>Người dùng chọn một đơn vị cần cập nhật.</li> <li>Hệ thống hiển thị form với thông tin đơn vị hiện tại.</li> <li>Người dùng chỉnh sửa các trường thông tin (tên, mã, loại, đơn vị cha, mô tả,...).</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Bạn có chắc chắn muốn cập nhật đơn vị không?” với hai lựa chọn “Huỷ” và “Cập nhật”.</li> <li>Người dùng nhấn “Cập nhật”.</li> <li>Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu: không bỏ trống trường bắt buộc, không chứa kí tự không hợp lệ (Ví dụ: ?, @, %, ....).</li> <li>Hệ thống kiểm tra sự trùng lặp dữ liệu dựa trên mã đơn vị hoặc tên đơn vị.</li> <li>Nếu hợp lệ, hệ thống tự động lưu dữ liệu và hiển thị thông báo “Cập nhật đơn vị thành công”.</li> <li>Hệ thống ghi log vào lịch sử và cập nhật lại danh sách đơn vị.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Người dùng hủy cập nhật</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ở bước 5 – Normal flow, người dùng chọn “Hủy”.</li> <li>Hệ thống quay lại màn hình danh sách đơn vị mà không lưu thay đổi.</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Dữ liệu chỉnh sửa không hợp lệ (Bỏ trống trường hoặc chứa kí tự đặc biệt).</b>		

- Tại bước 7 – Normal flow, hệ thống phát hiện người dùng bỏ trống trường đơn vị bắt buộc hoặc dữ liệu chỉnh sửa có chứa kí tự không hợp lệ.
- Hệ thống hiển thị cảnh báo “Dữ liệu không hợp lệ. Vui lòng nhập đầy đủ thông tin không chứa kí tự đặc biệt.”.
- Người dùng quay về bước 4 – Normal flow.

**E-2: Đơn vị đã tồn tại**

- Tại bước 8 – Normal flow, hệ thống phát hiện đã tồn tại tên đơn vị hoặc mã đơn vị trong cơ sở dữ liệu của hệ thống.
- Hệ thống hiển thị thông báo “Đơn vị này đã tồn tại. Vui lòng kiểm tra lại.”
- Người dùng quay về bước 4 – Normal flow.

**E-3: Lỗi truy vấn hoặc mất kết nối cơ sở dữ liệu**

- Khi lưu dữ liệu, hệ thống gặp lỗi kết nối hoặc lỗi truy vấn.
- Hệ thống hiển thị thông báo “Không thể lưu dữ liệu, vui lòng thử lại sau.”
- Dữ liệu không được lưu vào hệ thống.
- Luồng kết thúc.

<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – mỗi học kỳ hoặc khi có thay đổi tổ chức.
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Mã và tên đơn vị phải là duy nhất trong toàn hệ thống.
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Giả sử Cơ cấu tổ chức đã được thiết lập ổn định.</li> <li>Người dùng cần biết rõ thông tin về đơn vị cần tạo.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.3: Dừng hoạt động đơn vị</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	17/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng thay đổi trạng thái của một đơn vị sang “Dừng hoạt động” trong trường hợp đơn vị không còn được sử dụng, bị giải thể hoặc sáp nhập vào đơn vị khác. Trước khi cập nhật, hệ thống kiểm tra các ràng buộc liên quan (ví dụ: đơn vị đang là đơn vị cha của các đơn vị con chưa được xử lý). Nếu thỏa điều kiện, hệ thống thực hiện dừng hoạt động đơn vị, ghi nhận lịch sử thao tác và cập nhật danh sách đơn vị trên giao diện.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Dừng hoạt động đơn vị” trên giao diện chứa danh sách đơn vị của Hệ thống Quản lý cơ cấu tổ chức.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Đơn vị cần dừng hoạt động phải đang ở trạng thái hoạt động trong hệ thống. <b>PRE-2:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền dừng hoạt động. <b>PRE-3:</b> Đơn vị không thuộc các ràng buộc còn hiệu lực (ví dụ: đang là đơn vị cha của các đơn vị con mà chưa xử lý).		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Trạng thái của đơn vị chuyển sang Dừng hoạt động (Inactive). <b>POST-2:</b> Các chức năng khác không thể chọn đơn vị này làm đơn vị cha hoặc sử dụng trong nghiệp vụ khác. <b>POST-3:</b> Log hệ thống ghi nhận thao tác dừng hoạt động.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị danh sách đơn vị.</li> <li>Người dùng chọn một đơn vị đang hoạt động.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của đơn vị và nút “Dừng hoạt động”.</li> </ol>		

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Khoa xác nhận thao tác qua thông báo “Bạn có chắc muốn dừng hoạt động đơn vị này?” với hai lựa chọn “Huỷ” và “Đồng ý”.</li> <li>5. Người dùng chọn “Đồng ý”.</li> <li>6. Hệ thống kiểm tra ràng buộc: Đơn vị không còn đơn vị con hoạt động, đơn vị không được gán làm mặc định trong các cấu hình.</li> <li>7. Nếu hợp lệ, hệ thống đặt trạng thái đơn vị là “Dừng hoạt động”.</li> <li>8. Hệ thống hiển thị thông báo “Dừng hoạt động đơn vị thành công” và lưu thay đổi.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Người dùng huỷ thao tác dừng hoạt động</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ở bước 4 – Normal flow, người dùng chọn “Huỷ”.</li> <li>2. Hệ thống đóng cửa sổ thông báo.</li> <li>3. Quay về bước 3 – Normal flow</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Đơn vị vẫn còn đơn vị con hoạt động</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị thông báo: “Không thể dừng hoạt động vì đơn vị vẫn còn ràng buộc với đơn vị khác đang hoạt động.”</li> <li>2. Luồng kết thúc.</li> </ol> <p><b>E-2: Lỗi mất kết nối</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khi thao tác “Dừng hoạt động”, hệ thống gặp lỗi kết nối.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo “Không thể thao tác, vui lòng thử lại sau.”</li> <li>3. Thao tác chưa được thực hiện.</li> <li>4. Luồng kết thúc.</li> </ol>
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Không thường xuyên – chỉ dùng khi tái cấu trúc bộ máy hoặc giải thể đơn vị.
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Một đơn vị chỉ có thể chuyển sang trạng thái “Dừng hoạt động” khi không còn đơn vị con hoạt động.</p> <p><b>BR-2:</b> Đơn vị dừng hoạt động không được xuất hiện trong các danh sách chọn cho nghiệp vụ mới.</p> <p><b>BR-3:</b> Các dữ liệu lịch sử liên quan đến đơn vị phải được giữ nguyên, không bị xóa.</p>
<b>Other information:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cần hiển thị biểu tượng hoặc trạng thái màu xám để phân biệt đơn vị đã dừng hoạt động.</li> <li>2. Báo cáo thống kê vẫn hiển thị đơn vị dừng hoạt động (phục vụ mục đích tra cứu).</li> </ol>
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Giả sử cấu trúc tổ chức có thể thay đổi theo từng năm học, và việc dừng hoạt động diễn ra không thường xuyên.</li> <li>2. Giả sử người dùng hiểu rõ quy trình dừng hoạt động và các ràng buộc liên quan.</li> </ol>

ID and Name:	UC-1.4: Xem danh sách đơn vị		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	17/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng xem danh sách tất cả các đơn vị trong hệ thống, bao gồm thông tin cơ bản như tên đơn vị và các thông tin liên quan khác. Hệ thống hiển thị dữ liệu dạng bảng với danh sách được sắp xếp theo bảng chữ cái, cho phép lọc, tìm kiếm và phân trang để người dùng dễ dàng tra cứu và quản lý.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Xem danh sách đơn vị” trên giao diện quản lý cơ cấu tổ chức.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền truy cập xem danh sách đơn vị.		

	<b>PRE-2:</b> Hệ thống đã lưu trữ dữ liệu các đơn vị và trạng thái của chúng.
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Người dùng xem được danh sách đầy đủ các đơn vị với thông tin chi tiết.</p> <p><b>POST-3:</b> Trạng thái hiển thị của đơn vị (hoạt động hoặc dừng hoạt động) được hiển thị chính xác.</p>
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn “Xem danh sách” trên giao diện Quản lý cơ cấu tổ chức.</li> <li>Hệ thống truy vấn dữ liệu danh sách tất cả các đơn vị từ cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị danh sách đơn vị theo bảng, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>Các cột thông tin: Mã đơn vị, Tên đơn vị, Trạng thái, Đơn vị cha, Ngày tạo, Ngày cập nhật.</li> <li>Các lựa chọn khác: Chỉnh sửa, Xem chi tiết.</li> </ul> </li> <li>Hệ thống hỗ trợ phân trang nếu danh sách có trên 10 đơn vị.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Danh sách trống</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Nếu cơ sở dữ liệu chưa có đơn vị nào, hệ thống hiển thị thông báo “Chưa có đơn vị nào trong hệ thống.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol> <p><b>A-2: Tìm kiếm &amp; Lọc</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Nếu người dùng muốn lọc và tìm kiếm đơn vị theo tên, mã, trạng thái...</li> <li>Luồng chuyển sang UC-1.5.</li> </ol> <p><b>A-3: Chỉnh sửa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ở bước 3 – Normal flow, người dùng chọn Chỉnh sửa.</li> <li>Luồng chuyển sang UC-1.2</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Lỗi truy xuất dữ liệu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống không thể truy xuất dữ liệu do mất kết nối hoặc lỗi cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Không thể tải danh sách đơn vị, vui lòng thử lại sau.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – dùng cho mục đích tra cứu, quản lý và báo cáo.
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Danh sách đơn vị hiển thị đầy đủ tất cả đơn vị, kể cả đơn vị đã dừng hoạt động.</p> <p><b>BR-2:</b> Đơn vị dừng hoạt động được hiển thị rõ trạng thái để phân biệt với đơn vị đang hoạt động.</p>
<b>Other information:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Giao diện nên hỗ trợ đánh màu hoặc biểu tượng để phân biệt trạng thái đơn vị.</li> <li>Cần hỗ trợ xuất danh sách ra file Excel/PDF nếu người dùng yêu cầu.</li> </ol>
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Giả sử cơ sở dữ liệu đã được cập nhật đầy đủ thông tin về tất cả các đơn vị.</li> <li>Người dùng hiểu rõ cách hệ thống phân trang.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.5: Tìm kiếm và lọc đơn vị</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	17/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng tìm kiếm và lọc danh sách các đơn vị dựa trên các tiêu chí như Tên đơn vị, Mã đơn vị, Trạng thái hoạt động hoặc Đơn vị cha. Hệ thống hiển thị kết quả tìm kiếm/ lọc theo bảng giống UC-1.4, đồng thời hỗ trợ phân trang và sắp xếp để người dùng dễ dàng tra cứu và quản lý.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Tìm kiếm/Lọc đơn vị” khi thực hiện lọc từ danh sách đơn vị UC-1.4.		

<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền truy cập tìm kiếm/lọc đơn vị. <b>PRE-2:</b> Hệ thống đã lưu trữ dữ liệu các đơn vị và trạng thái của chúng. <b>PRE-3:</b> Người dùng đã mở giao diện danh sách đơn vị (UC-1.4).
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Kết quả tìm kiếm/lọc được hiển thị đầy đủ và chính xác. <b>POST-2:</b> Các thao tác phân trang, sắp xếp vẫn hoạt động bình thường như UC-1.4.
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng nhập tiêu chí tìm kiếm/lọc (ví dụ: tên, mã, trạng thái, đơn vị cha).</li> <li>Hệ thống xác nhận các tiêu chí hợp lệ.</li> <li>Hệ thống truy vấn cơ sở dữ liệu dựa trên các tiêu chí này.</li> <li>Hệ thống hiển thị kết quả trong bảng danh sách đơn vị giống UC-1.4, bao gồm:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Các cột thông tin: Mã đơn vị, Tên đơn vị, Trạng thái, Đơn vị cha, Ngày tạo, Ngày cập nhật.</li> <li>Các lựa chọn khác: Chỉnh sửa, Xem chi tiết.</li> </ul> </li> <li>Hệ thống hỗ trợ phân trang nếu số lượng kết quả vượt quá 10.</li> </ol>
	<b>A-1: Không có kết quả tìm kiếm/lọc</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống không tìm thấy đơn vị phù hợp với tiêu chí.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Không tìm thấy kết quả phù hợp.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol> <b>A-2: Thay đổi tiêu chí lọc</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng thay đổi các tiêu chí lọc.</li> <li>Luồng quay lại bước 2 – Normal flow.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Lỗi truy xuất dữ liệu</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống không thể truy xuất dữ liệu do mất kết nối hoặc lỗi cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Không thể tải danh sách đơn vị, vui lòng thử lại sau.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – dùng cho mục đích tra cứu nhanh và quản lý đơn vị.
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Danh sách đơn vị hiển thị đầy đủ tất cả đơn vị, kể cả đơn vị đã dừng hoạt động. <b>BR-2:</b> Đơn vị dừng hoạt động được hiển thị rõ trạng thái để phân biệt với đơn vị đang hoạt động.
<b>Other information:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Giao diện nên hỗ trợ đánh màu hoặc biểu tượng để phân biệt trạng thái đơn vị.</li> <li>Cần hỗ trợ xuất danh sách ra file Excel/PDF nếu người dùng yêu cầu.</li> </ol>
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Giả sử cơ sở dữ liệu đã được cập nhật đầy đủ thông tin về tất cả các đơn vị.</li> <li>Người dùng hiểu rõ cách hệ thống phân trang.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	UC-1.6: Thiết lập loại đơn vị (Khoa/Phòng/Bộ môn/Viện...)		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	17/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng thêm, chỉnh sửa hoặc xóa các loại đơn vị trong hệ thống (ví dụ: Khoa, Phòng, Bộ môn, Viện). Hệ thống lưu trữ các loại đơn vị để phục vụ việc phân loại, quản lý và tạo các đơn vị con. Giao diện hiển thị danh sách loại đơn vị và cho phép thao tác CRUD (Create, Read, Update, Delete).		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Quản lý loại đơn vị” trên giao diện hệ thống.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý loại đơn vị. <b>PRE-2:</b> Hệ thống đã lưu trữ dữ liệu các loại đơn vị hiện tại.		

<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Thêm, chỉnh sửa hoặc xóa loại đơn vị thành công và cập nhật vào cơ sở dữ liệu.</p> <p><b>POST-2:</b> Các đơn vị đã được gán loại được duy trì đúng theo loại mới nếu chỉnh sửa.</p> <p><b>POST-3:</b> Lịch sử thao tác được ghi nhận trong hệ thống.</p>
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị danh sách các loại đơn vị hiện có.</li> <li>2. Người dùng chọn thao tác “Thêm mới” loại đơn vị.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị form nhập thông tin.</li> <li>4. Người dùng nhập tên loại đơn vị và mô tả (nếu có).</li> <li>5. Người dùng nhấn “Tạo mới”.</li> <li>6. Hệ thống kiểm tra trùng lặp và tính hợp lệ (Ví dụ: loại đơn vị đã tồn tại hoặc tên đơn vị chứa kí tự đặc biệt như @, %, \$...).</li> <li>7. Nếu hợp lệ, hệ thống thực hiện thao tác và cập nhật danh sách loại đơn vị.</li> <li>8. Hệ thống hiển thị thông báo thành công và lưu lịch sử thao tác.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Hủy thao tác thêm mới</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng nhấn dấu “X” trong form thêm mới.</li> <li>2. Hệ thống đóng form và quay về danh sách loại đơn vị.</li> </ol> <p><b>A-2: Chỉnh sửa loại đơn vị</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn loại đơn vị và thao tác “Chỉnh sửa”.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị form chỉnh sửa với dữ liệu hiện tại.</li> <li>3. Người dùng chỉnh sửa tên hoặc mô tả và xác nhận.</li> <li>4. Hệ thống kiểm tra trùng tên và thực hiện cập nhật nếu hợp lệ.</li> <li>5. Hệ thống hiển thị thông báo “Chỉnh sửa thành công” và lưu lịch sử thao tác.</li> </ol> <p><b>A-3: Xóa loại đơn vị</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn loại đơn vị cần xóa.</li> <li>2. Hệ thống kiểm tra ràng buộc: loại đơn vị không được gán cho bất kỳ đơn vị nào.</li> <li>3. Nếu hợp lệ, hệ thống xóa loại đơn vị và cập nhật danh sách.</li> <li>4. Hệ thống hiển thị thông báo “Xóa loại đơn vị thành công” và lưu lịch sử thao tác.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Lỗi kết nối hoặc lỗi cơ sở dữ liệu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống không thể lưu hoặc truy xuất dữ liệu.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo “Thao tác không thành công, vui lòng thử lại sau.”</li> <li>3. Luồng kết thúc.</li> </ol> <p><b>E-2: Trùng tên loại đơn vị</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng nhập tên loại đơn vị đã tồn tại.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo “Tên loại đơn vị đã tồn tại, vui lòng nhập tên khác.”</li> <li>3. Luồng quay lại bước nhập liệu.</li> </ol>
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thường dùng khi bổ sung, thay đổi hoặc loại bỏ các loại đơn vị trong hệ thống.
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Tên loại đơn vị phải là duy nhất trong hệ thống.</p> <p><b>BR-2:</b> Không thể xóa loại đơn vị đang được gán cho bất kỳ đơn vị nào.</p> <p><b>BR-3:</b> Mọi thao tác phải được ghi nhận trong lịch sử hệ thống.</p>
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Giả sử người dùng hiểu các loại đơn vị hiện có và quyền sử dụng hệ thống.</li> <li>2. Giả sử hệ thống đã có danh sách loại đơn vị cơ bản trước khi thao tác thêm/chỉnh sửa/xóa.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.7: Thiết lập đơn vị trực thuộc</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	17/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng thiết lập quan hệ trực thuộc giữa các đơn vị trong hệ thống (ví dụ: Khoa có các Bộ môn trực thuộc, Phòng trực thuộc Khoa...). Hệ thống lưu trữ và hiển thị mối quan hệ này để phục vụ quản lý cơ cấu tổ chức, báo cáo và phân quyền.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Thiết lập đơn vị trực thuộc” trên giao diện quản lý cơ cấu tổ chức.		
<b>Preconditions:</b>	<p><b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý đơn vị trực thuộc.</p> <p><b>PRE-2:</b> Các đơn vị đã được tạo và lưu trong hệ thống (UC-1.1, UC-1.6).</p> <p><b>PRE-3:</b> Hệ thống đã lưu trữ dữ liệu quan hệ trực thuộc hiện tại (nếu có).</p>		
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Quan hệ trực thuộc giữa các đơn vị được cập nhật chính xác trong cơ sở dữ liệu.</p> <p><b>POST-2:</b> Giao diện danh sách đơn vị hiển thị đúng đơn vị cha và đơn vị con.</p> <p><b>POST-3:</b> Lịch sử thao tác được ghi nhận trong hệ thống.</p>		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị danh sách các đơn vị hiện có.</li> <li>2. Người dùng chọn một đơn vị để thiết lập đơn vị trực thuộc.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị danh sách các đơn vị đã được gán làm đơn vị con.</li> <li>4. Người dùng chọn “Thêm đơn vị trực thuộc”.</li> <li>5. Hệ thống hiển thị danh sách các đơn vị có thể làm đơn vị con.</li> <li>6. Người dùng chọn đơn vị con cần thêm vào quan hệ trực thuộc.</li> <li>7. Hệ thống hiển thị cửa sổ thông báo “Bạn có chắc muốn thiết lập đơn vị này trực thuộc đơn vị ... không?” và hiển thị hai lựa chọn “Huỷ” và “Xác nhận”.</li> <li>8. Người dùng thao tác chọn “Xác nhận”.</li> <li>9. Hệ thống kiểm tra các ràng buộc: Đơn vị con không bị gán trực thuộc cho đơn vị cha khác.</li> <li>10. Nếu hợp lệ, hệ thống cập nhật mối quan hệ trực thuộc và hiển thị thông báo thành công.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Hủy thao tác</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ở bước 7 – Normal flow, người dùng nhấn “Hủy”.</li> <li>2. Hệ thống đóng form và quay về danh sách đơn vị.</li> </ol> <p><b>A-2: Xóa quan hệ trực thuộc</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn đơn vị trực thuộc cần xóa trong danh sách đơn vị con.</li> <li>2. Hệ thống xác nhận thao tác.</li> <li>3. Hệ thống thực hiện xóa quan hệ trực thuộc và hiển thị thông báo “Xóa thành công”.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Lỗi ràng buộc dữ liệu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quan hệ trực thuộc vi phạm ràng buộc (ví dụ: đơn vị con đã trực thuộc đơn vị cha khác).</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo “Thao tác không hợp lệ, vui lòng kiểm tra dữ liệu.”</li> <li>3. Luồng kết thúc.</li> </ol> <p><b>E-2: Lỗi kết nối hoặc lỗi cơ sở dữ liệu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống không thể lưu hoặc truy xuất dữ liệu.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo “Thao tác không thành công, vui lòng thử lại sau.”</li> <li>3. Luồng kết thúc.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Cao		

<b>Frequency of Use:</b>	Thường dùng khi thiết lập hoặc thay đổi quan hệ trực thuộc giữa các đơn vị.
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Mỗi đơn vị con chỉ được gán cho đúng một đơn vị cha. <b>BR-2:</b> Tất cả thao tác phải được ghi nhận trong lịch sử hệ thống.
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng hiểu rõ các đơn vị hiện có và quyền quản lý quan hệ trực thuộc.</li> <li>Hệ thống đã có danh sách các loại đơn vị và đơn vị đã được tạo trước khi thiết lập trực thuộc.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.8: Lịch sử thay đổi cơ cấu tổ chức</b>
<b>Created by:</b>	DLinhVT
<b>Date Created:</b>	17/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự
<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng xem lịch sử thay đổi của cơ cấu tổ chức, bao gồm thêm/sửa/xóa đơn vị, thay đổi quan hệ cha-con, thay đổi trạng thái sử dụng, và cập nhật chức danh quản lý. Hệ thống hiển thị đầy đủ log thay đổi để phục vụ tra cứu và kiểm tra.
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Lịch sử thay đổi cơ cấu tổ chức”.
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền xem lịch sử thay đổi. <b>PRE-2:</b> Hệ thống đã ghi nhận log các thay đổi liên quan đến cơ cấu tổ chức.
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Danh sách lịch sử thay đổi được hiển thị theo đúng tiêu chí tìm kiếm/ lọc. <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng truy cập chức năng “Lịch sử thay đổi”.</li> <li>Hệ thống truy vấn và hiển thị danh sách lịch sử thay đổi của cơ cấu tổ chức bao gồm các thông tin:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Tên đơn vị</li> <li>Mã</li> <li>Loại</li> <li>Trạng thái</li> <li>Ngày tạo</li> </ul> </li> </ol>
<b>Normal flows:</b>	<b>A-1: Người dùng tìm kiếm/lọc bằng từ khoá</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng nhập từ khoá cần tìm kiếm</li> <li>Hệ thống truy vấn cơ sở dữ liệu</li> <li>Hệ thống hiển thị danh sách lịch sử với thông tin phù hợp từ khoá</li> <li>Luồng kết thúc</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<b>E-1: Lỗi khi truy vấn dữ liệu lịch sử</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống không thể truy xuất log do lỗi kết nối hoặc lỗi cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo: “Không thể tải lịch sử thay đổi, vui lòng thử lại sau.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Trung bình – thường được sử dụng khi kiểm tra thay đổi hoặc phục vụ kiểm toán nội bộ.
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Tất cả thay đổi liên quan đến cơ cấu tổ chức phải được ghi log đầy đủ, không được chỉnh sửa hoặc xóa thủ công.
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	Không

### 3.1.2. Quản lý Chức danh / Vị trí

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.9: Thêm mới chức danh / vị trí</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	18/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng tạo mới một chức danh/vị trí trong cơ cấu tổ chức (Ví dụ: Trưởng khoa,...). Người dùng nhập các thông tin cần thiết như tên chức danh, mô tả và các thông tin liên quan khác. Sau khi thêm mới, hệ thống ghi nhận chức danh vào cơ sở dữ liệu để có thể gán cho đơn vị hoặc nhân sự trong các nghiệp vụ liên quan.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Thêm mới chức danh” trên giao diện Quản lý chức danh.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý cơ cấu tổ chức. <b>POST-1:</b> Chức danh mới được lưu vào cơ sở dữ liệu và sẵn sàng để sử dụng. <b>POST-2:</b> Cập nhật danh sách chức danh trên giao diện sau khi thêm mới thành công. <b>POST-3:</b> Lịch sử thao tác được ghi nhận trong hệ thống.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn “Thêm mới chức danh” trên giao diện Quản lý chức danh.</li> <li>Hệ thống hiển thị form nhập thông tin chức danh, bao gồm:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Tên chức danh</li> <li>Mã chức danh</li> <li>Số lượng giữ chức danh trong một đơn vị</li> <li>Mô tả (nhiệm vụ/chức năng)</li> <li>Nhóm chức danh (Lãnh đạo quản lý/Giảng viên; Chuyên viên/Nhân viên)</li> <li>Phân cấp chức danh (Cấp Đại học/Trường/Khoa/Bộ môn)</li> <li>Trạng thái (Mặc định là “Hoạt động” khi tạo mới)</li> </ul> </li> <li>Người dùng nhập đầy đủ thông tin bắt buộc.</li> <li>Người dùng chọn “Lưu”.</li> <li>Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ dữ liệu (ví dụ: tên chức danh không được trùng).</li> <li>Nếu hợp lệ, hệ thống lưu chức danh vào cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Thêm mới chức danh thành công”.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Người dùng hủy thao tác</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tại bước 3 hoặc 4 của Normal Flow, người dùng chọn “Huỷ”.</li> <li>Hệ thống đóng form và quay lại danh sách chức danh.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Tên hoặc mã chức danh bị trùng</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tại bước 5 – Normal flow, hệ thống phát hiện tên chức danh đã tồn tại.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo: “Tên chức danh đã tồn tại, vui lòng nhập tên khác.”</li> <li>Quay lại bước 3.</li> </ol> <b>E-2: Lỗi kết nối hoặc lỗi ghi dữ liệu</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Khi lưu dữ liệu, hệ thống gặp lỗi kết nối hoặc lỗi hệ thống.</li> <li>Hệ thống hiển thị: “Không thể lưu chức danh. Vui lòng thử lại sau.”</li> <li>Luồng kết thúc, chức danh chưa được tạo.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Không thường xuyên – chỉ dùng khi cập nhật hoặc mở rộng cơ cấu chức danh.		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Tên chức danh trong hệ thống phải là duy nhất.		
<b>Other information:</b>	Không		

<b>Assumptions:</b>	1. Giả sử danh sách nhóm chức danh đã được thống nhất về mặt nghiệp vụ trước khi triển khai. 2. Người dùng hiểu rõ phân loại chức danh và ý nghĩa của từng trường thông tin.		
<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.10: Cập nhật chức danh / vị trí</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	18/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng cập nhật thông tin của một chức danh/vị trí đã tồn tại trong hệ thống, bao gồm tên chức danh, mã chức danh và các thông tin khác. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ và trùng lặp của dữ liệu trước khi cho phép cập nhật. Nếu hợp lệ, hệ thống lưu lại thông tin mới và ghi log vào lịch sử thay đổi.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Cập nhật chức danh” trên giao diện Quản lý chức danh.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Chức danh cần cập nhật đã tồn tại trong hệ thống. <b>PRE-2:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền cập nhật chức danh.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Thông tin mới của chức danh được lưu lại vào hệ thống. <b>POST-2:</b> Danh sách chức danh được cập nhật và hiển thị lại. <b>POST-3:</b> Lịch sử thay đổi được ghi log.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị danh sách chức danh hiện có.</li> <li>Người dùng chọn một chức danh cần cập nhật.</li> <li>Hệ thống hiển thị form cập nhật với thông tin hiện tại của chức danh.</li> <li>Người dùng chỉnh sửa các trường thông tin, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tên chức danh</li> <li>Mã chức danh</li> <li>Số lượng giữ chức danh trong một đơn vị</li> <li>Mô tả (nhiệm vụ/chức năng)</li> <li>Nhóm chức danh (Lãnh đạo quản lý/Giảng viên; Chuyên viên/Nhân viên)</li> <li>Phân cấp chức danh (Cấp Đại học/Trường/Khoa/Bộ môn)</li> <li>Trạng thái (Dừng hoạt động/Đang hoạt động)</li> </ul> </li> <li>Hệ thống hiển thị câu hỏi xác nhận: “Bạn có chắc chắn muốn cập nhật chức danh này không?” với hai lựa chọn “Huỷ” và “Cập nhật”.</li> <li>Người dùng nhấn “Cập nhật”.</li> <li>Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ dữ liệu: Không bỏ trống trường bắt buộc (tên, loại) và không chứa ký tự đặc biệt không hợp lệ (? , @ , % , ...).</li> <li>Hệ thống kiểm tra trùng lặp dựa trên mã chức danh và tên chức danh.</li> <li>Nếu hợp lệ, hệ thống lưu dữ liệu và hiển thị thông báo: “Cập nhật chức danh thành công”.</li> <li>Hệ thống ghi log và cập nhật lại danh sách chức danh.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Người dùng hủy cập nhật</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ở bước 5 – Normal flow, người dùng chọn “Hủy”.</li> <li>Hệ thống quay lại màn hình danh sách chức danh mà không lưu thay đổi.</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Dữ liệu không hợp lệ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tại bước 7, hệ thống phát hiện dữ liệu thiếu hoặc chứa ký tự đặc biệt không hợp lệ.</li> </ol>		

- Hệ thống hiển thị cảnh báo: "Dữ liệu không hợp lệ. Vui lòng nhập đầy đủ thông tin và không dùng ký tự đặc biệt."
- Người dùng quay về bước 4 để chỉnh sửa.

**E-2: Chức danh đã tồn tại**

- Tại bước 8, hệ thống phát hiện trùng tên hoặc mã chức danh.
- Hệ thống hiển thị thông báo: "Chức danh này đã tồn tại. Vui lòng kiểm tra lại."
- Người dùng quay về bước 4.

**E-3: Lỗi kết nối cơ sở dữ liệu**

- Khi lưu dữ liệu, hệ thống gặp lỗi kết nối hoặc truy vấn.
- Hệ thống hiển thị thông báo: "Không thể lưu dữ liệu, vui lòng thử lại sau."
- Dữ liệu không được lưu vào hệ thống.
- Luồng kết thúc.

<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng khi có thay đổi cơ cấu, điều chỉnh mô tả chức danh, hoặc thay đổi trạng thái sử dụng.
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Tên chức danh và mã chức danh phải duy nhất trong toàn hệ thống.</p> <p><b>BR-2:</b> Nếu chuyển trạng thái sang "Không hoạt động", hệ thống phải kiểm tra chức danh có đang được gán cho nhân sự hay đơn vị hay không. Nếu có → không cho phép cập nhật.</p> <p><b>BR-3:</b> Các chức danh lãnh đạo phải phù hợp với mức phân cấp (ví dụ: Trưởng khoa thuộc cấp Khoa).</p>
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng hiểu về chức danh cần chỉnh sửa và mục đích điều chỉnh.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	UC-1.11: Ngưng sử dụng chức danh / vị trí		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	18/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép chuyển trạng thái của một chức danh/vị trí sang "Ngưng sử dụng" khi chức danh không còn được áp dụng. Hệ thống sẽ kiểm tra các ràng buộc (ví dụ: chức danh đang được gán cho nhân sự hoặc đơn vị). Nếu hợp lệ, hệ thống cập nhật trạng thái, ghi lịch sử thao tác và làm mới danh sách chức danh trên giao diện.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng "Ngưng sử dụng chức danh" từ danh sách chức danh trong hệ thống.		
<b>Preconditions:</b>	<p><b>PRE-1:</b> Chức danh/vị trí cần ngưng sử dụng đang ở trạng thái "Đang sử dụng".</p> <p><b>PRE-2:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý chức danh.</p> <p><b>PRE-3:</b> Hệ thống đã có dữ liệu chức danh/vị trí và các ràng buộc liên quan.</p>		
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Trạng thái chức danh chuyển sang "Ngưng sử dụng (Inactive)".</p> <p><b>POST-2:</b> Chức danh không thể được chọn cho các nghiệp vụ mới.</p> <p><b>POST-3:</b> Hệ thống ghi log thao tác.</p>		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị danh sách chức danh/vị trí.</li> <li>Người dùng chọn một chức danh đang ở trạng thái "Đang sử dụng".</li> <li>Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết chức danh và nút "Ngưng sử dụng".</li> <li>Người dùng chọn "Ngừng sử dụng"</li> </ol>		

	<p>5. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận: “Bạn có chắc chắn muốn ngưng sử dụng chức danh này?” với hai lựa chọn “Huỷ” và “Đồng ý”.</p> <p>6. Người dùng chọn “Đồng ý”.</p> <p>7. Hệ thống kiểm tra ràng buộc:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chức danh không còn được gán cho nhân sự đang hoạt động.</li> <li>• Chức danh không phải là chức danh quản lý chính được gán cho một đơn vị.</li> </ul> <p>8. Nếu hợp lệ, hệ thống đổi trạng thái chức danh thành “Ngưng sử dụng”.</p> <p>9. Hệ thống hiển thị thông báo “Ngưng sử dụng chức danh thành công” và cập nhật danh sách.</p>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Người dùng huỷ thao tác</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ở bước 4 (Normal Flow), người dùng chọn “Huỷ”.</li> <li>2. Hệ thống đóng thông báo xác nhận.</li> <li>3. Quay lại bước 3 – Normal Flow.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Chức danh đang được gán cho nhân sự</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tại bước 7 – Normal Flow, hệ thống phát hiện chức danh vẫn đang gán cho nhân sự hoạt động.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo: “Không thể ngưng sử dụng. Chức danh đang được gán cho nhân sự hoạt động.”</li> <li>3. Luồng kết thúc.</li> </ol> <p><b>E-2: Chức danh là chức danh quản lý của đơn vị</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống kiểm tra thấy chức danh này đang là chức danh mặc định của đơn vị (VD: Trưởng khoa, Trưởng bộ môn...).</li> <li>2. Hệ thống hiển thị: “Không thể ngưng sử dụng. Chức danh đang là chức danh quản lý của đơn vị.”</li> <li>3. Luồng kết thúc.</li> </ol> <p><b>E-3: Lỗi kết nối hoặc lỗi hệ thống</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khi thực hiện thao tác ngưng sử dụng, hệ thống gặp lỗi kết nối/truy vấn.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị: “Không thể thực hiện thao tác. Vui lòng thử lại sau.”</li> <li>3. Thao tác chưa được thực hiện.</li> <li>4. Luồng kết thúc.</li> </ol>
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Không thường xuyên – chỉ sử dụng khi cập nhật cơ cấu tổ chức hoặc thay đổi danh mục chức danh.
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Chức danh/vị trí chỉ được chuyển sang trạng thái “Ngưng sử dụng” nếu không còn được gán vào bất kỳ nhân sự hoạt động nào.</p> <p><b>BR-2:</b> Chức danh đã ngưng sử dụng không được xuất hiện trong danh sách chọn cho nghiệp vụ mới.</p> <p><b>BR-3:</b> Dữ liệu lịch sử liên quan đến chức danh phải được giữ nguyên, không bị xóa.</p>
<b>Other information:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chức danh đã ngưng sử dụng sẽ hiển thị icon hoặc màu sắc nhạt để phân biệt.</li> <li>2. Báo cáo thống kê vẫn hiển thị chức danh ngưng sử dụng nếu phục vụ mục đích tra cứu.</li> </ol>
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng hiểu rõ ràng buộc về việc ngưng sử dụng chức danh.</li> </ol>
<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.12: Xem danh sách chức danh</b>
<b>Created by:</b>	DLinhVT
	<b>Date Created:</b> 18/09/2025

<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng xem danh sách tất cả các chức danh trong hệ thống, bao gồm thông tin cơ bản như tên chức danh...và các thông tin liên quan khác. Hệ thống hiển thị dữ liệu dạng bảng, với danh sách được sắp xếp theo bảng chữ cái, cho phép lọc, tìm kiếm và phân trang để người dùng dễ dàng tra cứu và quản lý.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Xem danh sách chức danh” trên giao diện Quản lý cơ cấu tổ chức.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền truy cập xem danh sách chức danh. <b>PRE-2:</b> Hệ thống đã lưu trữ dữ liệu các chức danh và trạng thái của chúng.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Người dùng xem được danh sách đầy đủ chức danh cùng thông tin chi tiết.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn “Xem danh sách chức danh” trên giao diện Quản lý cơ cấu tổ chức.</li> <li>Hệ thống truy vấn dữ liệu danh sách chức danh từ cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị danh sách chức danh theo dạng bảng, bao gồm:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Các cột: Mã chức danh, Tên chức danh, Nhóm chức danh, Trạng thái sử dụng, Ngày tạo, Ngày cập nhật</li> <li>Các thao tác: Chính sửa, Xem chi tiết</li> </ul> </li> <li>Hệ thống hỗ trợ phân trang nếu danh sách có trên 10 chức danh.</li> </ol>		
	<b>A-1: A-1: Danh sách trống</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nếu hệ thống không có chức danh nào được tạo, hiển thị thông báo: “Chưa có chức danh nào trong hệ thống.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-2: Tìm kiếm &amp; Lọc</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng sử dụng bộ lọc và tìm kiếm để hiển thị danh sách.</li> <li>Luồng chuyển sang UC-1.12.</li> </ol> <b>A-3: Chính sửa</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tại bước 3 – Normal flow, người dùng nhấn “Chỉnh sửa”.</li> <li>Luồng chuyển sang UC-1.9.</li> </ol>		
	<b>E-1: Lỗi truy xuất dữ liệu</b>		
<b>Exceptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống không thể truy xuất dữ liệu do mất kết nối hoặc lỗi cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Không thể tải danh sách đơn vị, vui lòng thử lại sau.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – phục vụ tra cứu và quản lý.		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Danh sách chức danh hiển thị đầy đủ cả chức danh đang sử dụng và ngưng sử dụng.		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng hiểu cách sử dụng chức năng phân trang.</li> </ol>		
<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.13: Tìm kiếm &amp; lọc chức danh / vị trí</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	18/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu

<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng tìm kiếm và lọc danh sách chức danh theo các tiêu chí như Tên chức danh, Nhóm chức danh, Trạng thái sử dụng. Kết quả được hiển thị dạng bảng giống UC-1.11 và hỗ trợ phân trang, sắp xếp.
<b>Trigger:</b>	Người dùng thực hiện thao tác Tìm kiếm/Lọc trên giao diện danh sách chức danh (UC-1.11).
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền tra cứu chức danh. <b>PRE-2:</b> Dữ liệu chức danh đã tồn tại trong hệ thống. <b>PRE-3:</b> Người dùng đang mở giao diện danh sách chức danh.
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Kết quả tìm kiếm/lọc được hiển thị đầy đủ và chính xác. <b>POST-2:</b> Phân trang, sắp xếp vẫn hoạt động bình thường.
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng nhập tiêu chí tìm kiếm/lọc (Tên chức danh, Nhóm, Trạng thái...).</li> <li>Hệ thống truy vấn dữ liệu theo tiêu chí đã chọn.</li> <li>Hệ thống hiển thị kết quả trong bảng danh sách chức danh, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mã chức danh, Tên chức danh, Nhóm chức danh, Trạng thái, Ngày tạo, Ngày cập nhật.</li> <li>Thao tác: Chính sửa, Ngưng sử dụng, Xem chi tiết.</li> </ul> </li> <li>Hệ thống hỗ trợ phân trang nếu kết quả vượt quá 10 dòng.</li> </ol>
	<b>A-1: Không có kết quả</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Không tìm thấy chức danh phù hợp.</li> <li>Hệ thống hiển thị: "Không tìm thấy kết quả phù hợp."</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-2: Thay đổi tiêu chí lọc</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng thay đổi điều kiện lọc.</li> <li>Luồng quay lại bước 2 – Normal flow.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Lỗi truy xuất dữ liệu</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống gặp lỗi truy vấn.</li> <li>Hiển thị: "Không thể tải dữ liệu, vui lòng thử lại sau."</li> </ol>
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – phục vụ tra cứu nhanh.
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Hiển thị cả chức danh đang sử dụng và ngưng sử dụng.
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng hiểu rõ cách hệ thống phân trang và lọc dữ liệu.</li> </ol>

ID and Name:	UC-1.14: Gán chức danh vào đơn vị		
Created by:	DLinhVT	Date Created:	18/09/2025
Primary Actor:	Phòng Tổ chức Nhân sự	Secondary Actor:	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng gán một hoặc nhiều chức danh/vị trí vào một đơn vị trong cơ cấu tổ chức. Hệ thống kiểm tra ràng buộc (chức danh đang hoạt động, đơn vị đang hoạt động, không trùng lặp chức danh quản lý nếu có quy định). Sau khi hợp lệ, hệ thống lưu thao tác và cập nhật danh sách chức danh của đơn vị.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng "Gán chức danh" tại màn hình chi tiết đơn vị.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý cơ cấu tổ chức. <b>PRE-2:</b> Đơn vị phải đang ở trạng thái Hoạt động.		

	<b>PRE-3:</b> Chức danh được chọn phải đang ở trạng thái Đang sử dụng.
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Chức danh được gán thành công vào đơn vị.</p> <p><b>POST-2:</b> Lịch sử thao tác được ghi nhận.</p>
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng mở chi tiết của một đơn vị trong danh sách các đơn vị.</li> <li>Người dùng chọn “Gán chức danh”.</li> <li>Hệ thống hiển thị danh sách chức danh có thể gán (đang hoạt động).</li> <li>Người dùng chọn một hoặc nhiều chức danh cần gán.</li> <li>Người dùng xác nhận thao tác.</li> <li>Hệ thống kiểm tra ràng buộc: <ul style="list-style-type: none"> <li>Chức danh không bị ngưng sử dụng.</li> <li>Không trùng lặp vai trò đặc biệt (nếu là chức danh quản lý).</li> </ul> </li> <li>Hệ thống lưu thông tin gán chức danh cho đơn vị.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Gán chức danh thành công”.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Người dùng huỷ thao tác</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ở bước xác nhận, người dùng chọn “Huỷ”.</li> <li>Hệ thống đóng hộp thoại và quay về giao diện trước đó.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Chức danh đang được gán trùng</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống phát hiện chức danh đã được gán trước đó.</li> <li>Hiển thị: “Chức danh đã tồn tại trong đơn vị.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol> <p><b>E-2: Lỗi hệ thống / lỗi kết nối</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Lỗi khi lưu thông tin.</li> <li>Hệ thống hiển thị “Không thể lưu, vui lòng thử lại sau.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng – dùng khi cập nhật cơ cấu hoặc thay đổi vị trí nhân sự.
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Mỗi đơn vị có thể có nhiều chức danh, ngoại trừ chức danh quản lý nếu chỉ cho phép một.</p> <p><b>BR-2:</b> Chỉ chức danh “Đang sử dụng” mới được phép gán.</p> <p><b>BR-3:</b> Khi chức danh bị ngưng sử dụng, hệ thống phải cảnh báo nếu chức danh đang gán cho đơn vị.</p>
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng hiểu rõ quy tắc gán chức danh và vai trò đặc thù của từng chức danh.</li> </ol>

ID and Name:	UC-1.15: Thiết lập cơ cấu biên chế (Số lượng mỗi chức danh / vị trí)		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	18/9/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép người dùng thiết lập và điều chỉnh số lượng biên chế (định biên) cho từng chức danh/vị trí trong một đơn vị. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ (không được nhỏ hơn số nhân sự đã được gán), lưu thông tin biên chế và cập nhật dữ liệu hiển thị.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Thiết lập biên chế” từ màn hình chi tiết đơn vị.		
<b>Preconditions:</b>	<p><b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý cơ cấu tổ chức.</p> <p><b>PRE-2:</b> Đơn vị đang ở trạng thái hoạt động.</p>		

	<b>PRE-3:</b> Danh sách chức danh của đơn vị đã tồn tại (UC-1.13).		
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Số lượng biên chế cho từng chức danh/vị trí được lưu thành công.</p> <p><b>POST-2:</b> Lịch sử thao tác được ghi nhận.</p>		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn mở giao diện chi tiết của một đơn vị.</li> <li>Người dùng chọn “Thiết lập biên chế”.</li> <li>Hệ thống hiển thị danh sách các chức danh đã được gán cho đơn vị, kèm trường nhập Số lượng biên chế.</li> <li>Người dùng nhập số lượng biên chế cho từng chức danh/vị trí.</li> <li>Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ: Số lượng biên chế phải <math>\geq</math> số lượng nhân sự hiện đang đảm nhiệm chức danh đó.</li> <li>Người dùng chọn “Lưu”.</li> <li>Hệ thống lưu thông tin biên chế và hiển thị thông báo “Thiết lập biên chế thành công”.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Người dùng không nhập đủ thông tin</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Khi bấm “Lưu”, hệ thống phát hiện trường biên chế còn trống.</li> <li>Hệ thống hiển thị “Vui lòng nhập số lượng biên chế cho tất cả chức danh.”</li> <li>Luồng quay lại bước 4 – Normal flow.</li> </ol> <p><b>A-2: Người dùng hủy thao tác</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ở bước 6 – Normal flow, người dùng chọn “Hủy”.</li> <li>Hệ thống quay về giao diện trước đó, không lưu thay đổi.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Biên chế nhỏ hơn số người hiện có</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống phát hiện số lượng biên chế <math>&lt;</math> số nhân sự đang nắm giữ chức danh đó.</li> <li>Hệ thống hiển thị “Số lượng biên chế không được nhỏ hơn số nhân sự hiện tại.”</li> <li>Luồng dừng lại.</li> </ol> <p><b>E-2: Lỗi lưu dữ liệu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống gặp lỗi khi ghi xuống cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo: “Không thể lưu dữ liệu, vui lòng thử lại sau.”</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Không thường xuyên – thường cập nhật theo năm học hoặc theo định biên mới.		
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Biên chế của một chức danh phải <math>\geq</math> số nhân sự đang được phân công.</p> <p><b>BR-2:</b> Chỉ chức danh đang hoạt động và được gán cho đơn vị mới được thiết lập biên chế.</p> <p><b>BR-3:</b> Khi thay đổi biên chế, hệ thống phải ghi lại lịch sử thao tác.</p>		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng hiểu rõ quy định định biên của từng loại chức danh.</li> </ol>		
<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.16: Thiết lập nhiệm kỳ cho chức danh</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	18/9/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu

<b>Description:</b>	Chức năng cho phép Phòng Hành chính Tổng hợp thiết lập nhiệm kỳ (từ ngày – đến ngày) cho một chức danh đã được gán vào đơn vị. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ và lưu lại thông tin nhiệm kỳ, đưa vào lịch sử để phục vụ tra cứu, báo cáo.
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Thiết lập nhiệm kỳ” từ màn hình quản lý chức danh trong đơn vị.
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Chức danh đã được gán cho đơn vị (tồn tại bản ghi gán chức danh). <b>PRE-2:</b> Người dùng đã đăng nhập hệ thống và có quyền thiết lập nhiệm kỳ.
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Thông tin nhiệm kỳ được lưu vào hệ thống. <b>POST-2:</b> Lịch sử thay đổi được ghi nhận.
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn một chức danh đã gán vào đơn vị.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị form thiết lập nhiệm kỳ gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tên chức danh</li> <li>• Đơn vị</li> <li>• Người đảm nhiệm (nếu có)</li> <li>• Ngày bắt đầu nhiệm kỳ (bắt buộc)</li> <li>• Ngày kết thúc nhiệm kỳ (tùy chọn hoặc bắt buộc tùy quy định)</li> </ul> </li> <li>3. Người dùng nhập ngày bắt đầu và kết thúc nhiệm kỳ.</li> <li>4. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ngày bắt đầu &lt; Ngày kết thúc</li> <li>• Không trùng lặp nhiệm kỳ hiện có</li> </ul> </li> <li>5. Hệ thống lưu thông tin nhiệm kỳ.</li> <li>6. Hệ thống ghi log lịch sử thay đổi.</li> <li>7. Hệ thống hiển thị thông báo thành công.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Người dùng để trống Ngày kết thúc</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ở bước 3 – Normal flow, người dùng bỏ qua ngày kết thúc nhiệm kỳ.</li> <li>2. Hệ thống cho phép lưu nhiệm kỳ mở (chưa có ngày kết thúc).</li> <li>3. Luồng kết thúc</li> </ol> <p><b>A-2: Người dùng để trống Ngày bắt đầu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ở bước 3 – Normal flow, người dùng bỏ qua ngày bắt đầu nhiệm kỳ.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo “Bạn không được bỏ trống Ngày bắt đầu nhiệm kỳ.”</li> <li>3. Người dùng quay trở lại bước 3 – Normal flow.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Ngày bắt đầu lớn hơn hoặc bằng ngày kết thúc</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát hiện Ngày bắt đầu ≥ Ngày kết thúc.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo: “Ngày kết thúc nhiệm kỳ phải lớn hơn ngày bắt đầu.”</li> <li>3. Luồng dừng lại, không lưu dữ liệu.</li> </ol> <p><b>E-2: Nhiệm kỳ mới bị trùng hoặc giao nhau với nhiệm kỳ đã tồn tại</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống kiểm tra và phát hiện khoảng thời gian nhiệm kỳ mới trùng/giao với nhiệm kỳ trước.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo: “Nhiệm kỳ bị trùng với nhiệm kỳ đã tồn tại. Vui lòng chọn lại thời gian.”</li> <li>3. Luồng dừng lại.</li> </ol> <p><b>E-3: Người dùng không có quyền thiết lập nhiệm kỳ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống kiểm tra quyền và phát hiện người dùng không đủ quyền hạn.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo: “Bạn không có quyền thực hiện chức năng này.”</li> <li>3. Luồng kết thúc.</li> </ol>
<b>Priority:</b>	Cao

<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng khi có thay đổi nhân sự hoặc bổ nhiệm định kỳ.
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Một chức danh tại một đơn vị không được phép có 2 nhiệm kỳ trùng thời gian.</p> <p><b>BR-2:</b> Nhiệm kỳ phải có ngày bắt đầu.</p> <p><b>BR-3:</b> Ngày kết thúc phải lớn hơn ngày bắt đầu (nếu có).</p>
<b>Other information:</b>	1. Thông tin nhiệm kỳ sử dụng cho báo cáo, quyết định bổ nhiệm, và tra cứu lịch sử.
<b>Assumptions:</b>	<p>1. Người dùng hiểu rõ quy định nhiệm kỳ của Đại học.</p> <p>2. Dữ liệu chức danh và đơn vị đã được đồng bộ, chính xác.</p>

### 3.1.3. Quản lý sơ đồ

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.17: Tự động sinh sơ đồ cơ cấu tổ chức</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	19/9/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tổ chức Nhân sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Chức năng cho phép hệ thống tự động sinh và cập nhật sơ đồ cơ cấu tổ chức dựa trên dữ liệu đơn vị, quan hệ cha-con và các chức danh quản lý. Sơ đồ luôn được cập nhật real-time mỗi khi có thêm/sửa/xóa đơn vị hoặc thay đổi chức danh quản lý.		
<b>Trigger:</b>	Hệ thống tự động kích hoạt khi dữ liệu cơ cấu tổ chức thay đổi (thêm/sửa/xóa đơn vị, thay đổi quan hệ cha-con, thay đổi chức danh quản lý).		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Dữ liệu đơn vị và quan hệ cha – con tồn tại.		
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Sơ đồ tự động sinh, cập nhật và hiển thị theo dữ liệu mới nhất.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống lấy dữ liệu đơn vị và quan hệ cha-con mới nhất.</li> <li>Hệ thống tự động dựng cây phân cấp của tổ chức.</li> <li>Hệ thống sinh sơ đồ (render sơ đồ).</li> <li>Hệ thống hiển thị sơ đồ trên giao diện.</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>		
<b>Normal flows:</b>	<p><b>A-1: Dữ liệu vừa được cập nhật trong khi người dùng đang xem sơ đồ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống phát hiện dữ liệu thay đổi.</li> <li>Hệ thống tự động render lại sơ đồ.</li> <li>Sơ đồ hiển thị mới nhất mà không cần thao tác từ người dùng.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>E-1: Lỗi xử lý hoặc render sơ đồ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống gặp lỗi khi dựng cây hoặc render sơ đồ.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo: "Không thể hiển thị sơ đồ, vui lòng thử lại sau."</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống gặp lỗi khi dựng cây hoặc render sơ đồ.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo: "Không thể hiển thị sơ đồ, vui lòng thử lại sau."</li> <li>Luồng kết thúc.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên (mỗi lần dữ liệu tổ chức thay đổi hoặc người dùng truy cập trang sơ đồ).		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Mỗi đơn vị phải có tối đa một đơn vị cha.		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	1. Dữ liệu đơn vị luôn được cập nhật đúng chuẩn và không có cấu trúc sai.		

### 3.2. Đặc tả nhóm UC-2 – Quản lý nhân sự

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.1: Thêm mới một nhân viên</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	19/09/2025

<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ Phòng Nhân sự thực hiện thêm mới thông tin một nhân viên vào hệ thống. Sau khi nhập đầy đủ dữ liệu, hệ thống kiểm tra hợp lệ và lưu thông tin vào cơ sở dữ liệu nhân sự.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Thêm nhân viên” trên giao diện quản lý nhân viên.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự. <b>PRE-2:</b> Các danh mục phòng ban, chức vụ,... đã tồn tại trong hệ thống.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Hồ sơ nhân viên mới được lưu và hiển thị trong danh sách nhân viên. <b>POST-2:</b> Hệ thống ghi lại lịch sử thay đổi (người tạo, thời gian).		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị form nhập/chọn các thông tin bắt buộc:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thông tin tài khoản:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tên đăng nhập (*)</li> <li>○ Email (*)</li> <li>○ Mật khẩu (*)</li> <li>○ Họ và tên (*)</li> <li>○ Số điện thoại</li> <li>○ Ngày sinh</li> <li>○ Giới tính</li> <li>○ Địa chỉ</li> </ul> </li> <li>• Thông tin nhân viên:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mã nhân viên</li> <li>○ Loại nhân viên (Full-time, Part-time, Contract, Intern)</li> <li>○ Trạng thái</li> <li>○ Ngày tuyển dụng</li> <li>○ Ngày nghỉ việc (nếu có)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2. Người dùng nhấn “Tạo nhân viên”</li> <li>3. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ (không trùng mã nhân viên, không bỏ trống trường bắt buộc).</li> <li>4. Hệ thống lưu dữ liệu và hiển thị thông báo “Thêm nhân viên thành công”.</li> <li>5. Hồ sơ mới được hiển thị trong danh sách nhân viên.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1:</b> Người dùng chọn “Hủy” ở bước 2 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hủy thao tác, không lưu dữ liệu và trả lại danh sách ban đầu.</li> </ol> <b>A-2:</b> Người dùng nhập thiếu trường thông tin bắt buộc <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống cảnh báo và yêu cầu nhập bổ sung</li> <li>2. Quay lại bước 1.</li> </ol> <b>A-3:</b> Người dùng nhập trùng mã nhân viên <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi “Nhân viên đã tồn tại”</li> <li>2. Quay lại bước 1.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng quay lại sau”. <b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Khá thường xuyên – khi có nhân viên mới gia nhập tổ chức.		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Mã nhân viên phải là duy nhất trong toàn bộ hệ thống. <b>BR-2:</b> Thông tin phòng ban, chức vụ phải thuộc danh mục có sẵn. <b>BR-3:</b> Hồ sơ khi tạo có trạng thái mặc định là “Đang làm việc”.		

<b>Other information:</b>	1. Sau khi tạo, hồ sơ có thể liên kết với hợp đồng lao động và dữ liệu chấm công.		
<b>Assumptions:</b>	1. Người dùng có quyền hạn hợp lệ và hiểu rõ quy trình nhập hồ sơ.		
<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.2: Cập nhật thông tin một nhân viên</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	19/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ Phòng Nhân sự thực hiện cập nhật thông tin của một nhân viên đang có trong hệ thống. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ trước khi ghi nhận thay đổi vào cơ sở dữ liệu.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn biểu tượng “Chỉnh sửa” ở hồ sơ của một nhân viên trong danh sách.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự. <b>PRE-2:</b> Các danh mục phòng ban, chức vụ,... đã tồn tại trong hệ thống.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Thông tin nhân viên được lưu thành công vào cơ sở dữ liệu. <b>POST-2:</b> Lịch sử thay đổi được ghi nhận (người thực hiện, thời gian, thông tin thay đổi).		
<b>Normal flows:</b>	1. Hệ thống hiển thị thông tin hiện tại 2. Người dùng thực hiện các thay đổi tại các trường cần thiết. 3. Người dùng có thể đặt lại mật khẩu nếu cần thiết 4. Người dùng nhấn “Lưu thay đổi”. 5. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ, sau đó lưu thay đổi vào cơ sở dữ liệu. 6. Hệ thống thông báo “Cập nhật thành công” và hiển thị thông tin mới.		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1:</b> Người dùng chọn “Hủy” ở bước 4 1. Hệ thống hủy thao tác, không ghi nhận thay đổi. <b>A-2:</b> Người dùng nhập thiếu trường thông tin bắt buộc 1. Hệ thống cảnh báo và yêu cầu nhập bổ sung 2. Quay lại bước 1.		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng quay lại sau”. <b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Trung bình – phát sinh theo biến động nhân sự thực tế.		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Thông tin nhân viên phải luôn nhất quán với danh mục tổ chức. <b>BR-2:</b> Mã nhân viên không được phép thay đổi sau khi tạo.		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	Người dùng có quyền hạn hợp lệ.		

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.3: Cho nghỉ việc và xoá hồ sơ một nhân viên khỏi danh sách</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	19/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ Phòng Nhân sự thực hiện thao tác xoá hồ sơ và đánh dấu một nhân viên đã nghỉ việc trên hệ thống quản lý nhân sự. Hệ thống đảm bảo toàn bộ dữ liệu liên quan được xử lý đúng quy định, tránh mất mát hoặc sai lệch dữ liệu.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Xoá” trên hồ sơ của một nhân viên trong danh sách		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự. <b>PRE-2:</b> Hồ sơ nhân viên tồn tại trên hệ thống.		

<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Trạng thái nhân viên được cập nhật sang “Nghỉ việc” và bị xoá khỏi danh sách đang hoạt động. <b>POST-2:</b> Lịch sử thay đổi được ghi nhận (người thực hiện, thời gian, thông tin thay đổi).
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị form xác nhận</li> <li>2. Người dùng thực hiện: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Xác nhận ngày hiệu lực quyết định nghỉ việc.</li> <li>• Cập nhật trạng thái nhân viên từ “đang làm việc” sang “nghỉ việc”.</li> <li>• Gửi thông báo nghỉ việc đến phòng CNTT (thu hồi tài khoản, email, quyền truy cập).</li> <li>• Gửi thông báo đến phòng tài chính để dừng các khoản chi trả định kỳ.</li> <li>• Gửi thông báo đến phòng ban cũ</li> </ul> </li> <li>3. Hệ thống hiển thị cảnh báo “Bạn có chắc chắn muốn xoá nhân viên A?”</li> <li>4. Người dùng nhấn “Có”.</li> <li>5. Hệ thống thông báo “Cập nhật thành công”, chuyển hồ sơ từ trạng thái “hoạt động” sang “lưu trữ” và xoá nhân viên khỏi danh sách đang hoạt động.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1:</b> Người dùng chọn “Hủy” ở bước 4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hủy thao tác, không ghi nhận thay đổi.</li> </ol> <p><b>A-2:</b> Người dùng nhập thiếu trường thông tin</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống cảnh báo và yêu cầu nhập bổ sung</li> <li>2. Quay lại bước 1.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng quay lại sau”.</p> <p><b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.</p>
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – khi có thay đổi thông tin nhân sự hoặc điều chỉnh tổ chức nội bộ.
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Hồ sơ nhân viên phải được lưu trữ trong hệ thống trong 5 năm</p> <p><b>BR-2:</b> Chuyển hồ sơ sang trạng thái “lưu trữ” và không được xoá vĩnh viễn.</p>
<b>Other information:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sau khi chỉnh sửa, dữ liệu có thể ảnh hưởng đến các phân hệ khác như: tính lương, chấm công, phân quyền.</li> <li>2. Cho phép tra cứu hồ sơ cũ khi cần.</li> <li>3. Ghi nhận số lượng nhân viên nghỉ việc theo tháng/quý/năm.</li> </ol>
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng có quyền hạn hợp lệ.</li> <li>2. Không còn giao dịch tài chính mở liên quan đến nhân viên.</li> <li>3. Quy trình bàn giao công việc và tài sản đã được thực hiện trước khi xoá hồ sơ.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.4: Xem chi tiết thông tin một nhân viên</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	19/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ Phòng Nhân sự thực hiện thao tác xem chi tiết hồ sơ của một nhân viên trên hệ thống quản lý nhân sự. Hệ thống hiển thị đầy đủ thông tin đã lưu của nhân viên, phục vụ tra cứu, kiểm tra hoặc cập nhật.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn biểu tượng “Xem chi tiết” trên hồ sơ của nhân viên trong danh sách.		
<b>Preconditions:</b>	<p><b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự.</p> <p><b>PRE-2:</b> Hồ sơ nhân viên tồn tại trên hệ thống.</p>		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Thông tin chi tiết của nhân viên được hiển thị đầy đủ trên giao diện.		

<b>POST-2:</b> Hệ thống ghi nhận lịch sử truy cập hồ sơ (người xem, thời gian).			
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn hồ sơ cần xem và nhấn “Xem chi tiết”</li> <li>Hệ thống truy vấn dữ liệu và hiển thị đầy đủ thông tin nhân viên, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>Thông tin cơ bản (Mã nhân viên, Họ và tên, Tên đăng nhập, Số điện thoại, Email)</li> <li>Thông tin nhân viên (Loại, Trạng thái, Ngày tuyển dụng/nghỉ việc).</li> <li>Thông tin cá nhân (Ngày sinh, Giới tính, Địa chỉ)</li> <li>Thông tin công việc (Đơn vị, Chức vụ, Loại phân công)</li> <li>Thông tin học vấn (Bằng cấp, Học hàm, học vị)</li> <li>Hợp đồng lao động</li> <li>Đánh giá hiệu suất</li> </ul> </li> <li>Người dùng có thể chọn “Quay lại” để trở về danh sách.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	Không		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”. <b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.		
<b>Priority:</b>	Trung bình		
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – khi cần kiểm tra, cập nhật hoặc xác minh thông tin nhân viên.		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Người dùng chỉ được xem hồ sơ nhân viên thuộc phạm vi phân quyền. <b>BR-2:</b> Lịch sử truy cập hồ sơ phải được ghi nhận để phục vụ audit.		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng có quyền hạn hợp lệ.</li> <li>Các trường dữ liệu đã được nhập đầy đủ khi tạo hồ sơ.</li> </ol>		
<b>ID and Name:</b> UC-2.5: Tìm kiếm/Lọc nhân viên			
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	20/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ Phòng Nhân sự thực hiện tìm kiếm hoặc lọc danh sách nhân viên theo các tiêu chí cụ thể để phục vụ tra cứu, thống kê hoặc xử lý nghiệp vụ.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Tìm kiếm” hoặc “Lọc” trên giao diện danh sách nhân viên.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự. <b>PRE-2:</b> Danh sách nhân viên tồn tại trên hệ thống.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Hệ thống hiển thị danh sách nhân viên phù hợp với tiêu chí tìm kiếm. <b>POST-2:</b> Người dùng có thể chọn các hồ sơ nhân viên để thực hiện các thao tác khác.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng nhập từ khoá vào thanh tìm kiếm hoặc chọn các tiêu chí lọc: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mã nhân viên</li> <li>Họ và tên nhân viên</li> <li>Phòng ban</li> <li>Chức vụ</li> <li>Trạng thái làm việc</li> <li>Ngày bắt đầu làm việc</li> </ul> </li> <li>Hệ thống truy vấn dữ liệu và hiển thị kết quả phù hợp.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Người dùng không nhập từ khoá hay chọn tiêu chí nào</b> 1. Hệ thống hiển thị toàn bộ danh sách		

<b>A-2: Không có kết quả phù hợp</b>	
1. Hệ thống hiển thị thông báo “Không tìm thấy kết quả”.	
Exceptions:	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”. <b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.
Priority:	Cao – phục vụ nhiều nghiệp vụ liên quan đến tra cứu, xử lý hồ sơ.
Frequency of Use:	Rất thường xuyên – sử dụng hàng ngày trong quản lý nhân sự.
Business rules:	<b>BR-1:</b> Người dùng chỉ được tìm kiếm nhân viên thuộc phạm vi phân quyền. <b>BR-2:</b> Kết quả tìm kiếm phải phản ánh đúng dữ liệu hiện hành.
Other information:	1. Kết quả tìm kiếm có thể được dùng để thực hiện các nghiệp vụ khác như xem chi tiết, cập nhật, xoá hồ sơ.
Assumptions:	1. Người dùng có quyền hạn hợp lệ. 2. Các trường dữ liệu đã được nhập đầy đủ khi tạo hồ sơ.

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.6: Phân công công việc cho nhân viên</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	20/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sư	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ phòng Nhân sự phân công công việc cho một nhân viên, bao gồm gán chức vụ, đơn vị quản lý, loại phân công, tỷ lệ phân công, và xác định phân công chính – phụ.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Thêm phân công” trên menu Quản lý phân công		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự. <b>PRE-2:</b> Nhân viên tồn tại trong hệ thống. <b>PRE-3:</b> Danh sách đơn vị và loại phân công đã được cấu hình.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Một phân công mới được tạo hoặc cập nhật. <b>POST-2:</b> Hệ thống đồng bộ phân công đến các module chấm công, báo cáo, thống kê. <b>POST-3:</b> Hệ thống ghi nhận lịch sử thay đổi (người thực hiện, thời gian).		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống mở form nhập thông tin phân công: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mã nhân viên</li> <li>Đơn vị</li> <li>Loại phân công (admin/academic/support)</li> <li>Tỷ lệ phân công (%)</li> <li>Phân công chính (Có/Không)</li> <li>Ngày bắt đầu – Ngày kết thúc (nếu có)</li> </ul> </li> <li>Người dùng nhập đầy đủ thông tin</li> <li>Người dùng nhấn “Lưu”</li> <li>Hệ thống ghi nhận phân công vào danh sách, hiển thị thông báo thành công.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Chính sửa phân công</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn biểu tượng chỉnh sửa</li> <li>Hệ thống hiển thị form phân công hiện tại</li> <li>Người dùng cập nhật thông tin và xác nhận lưu</li> <li>Hệ thống kiểm tra điều kiện và lưu thay đổi.</li> </ol> <p><b>A-2: Xem chi tiết phân công</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn biểu tượng xem chi tiết</li> <li>Hệ thống hiển thị popup thông tin chi tiết phân công.</li> </ol>		

	<b>A-3: Xoá phân công</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn biểu tượng xoá</li> <li>2. Hệ thống hiển thị cảnh báo “Bạn có chắc chắn chắc xoá phân công”.</li> <li>3. Người dùng chọn “OK”.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”. <b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Khá thường xuyên
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Một nhân viên chỉ có 1 phân công chính tại một thời điểm.
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng có quyền hạn hợp lệ.</li> <li>2. Các trường dữ liệu đã được nhập đầy đủ khi tạo hồ sơ.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.7: Quản lý hợp đồng lao động với nhân viên</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	20/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng thực hiện gán hợp đồng lao động cho một nhân viên trong hệ thống, bao gồm hợp đồng thử việc, hợp đồng chính thức,... Dữ liệu này được sử dụng cho các module liên quan.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Hợp đồng” trên menu Quản lý nhân sự.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự. <b>PRE-2:</b> Nhân viên đã tồn tại trong hệ thống và ở trạng thái “Đang làm việc”.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Hợp đồng được gán thành công và lưu trữ trong hồ sơ nhân sự của nhân viên.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn “Thêm hợp đồng” và nhập/chọn các thông tin:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chọn nhân viên</li> <li>• Số hợp đồng</li> <li>• Loại hợp đồng</li> <li>• Ngày bắt đầu</li> <li>• Ngày kết thúc</li> <li>• Hệ số FTE (Nhân viên đủ giờ chuẩn: FTE = 1,0 = 100%)</li> <li>• Bậc lương</li> </ul> </li> <li>2. Người dùng chọn “Thêm mới”</li> <li>3. Hệ thống kiểm tra trùng lặp và lưu dữ liệu.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Cập nhật hợp đồng hiện tại</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn hợp đồng và thực hiện chỉnh sửa, sau đó nhấn “Cập nhật”.</li> <li>2. Hệ thống kiểm tra trùng lặp và lưu dữ liệu.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”. <b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.		
<b>Priority:</b>	Trung bình		
<b>Frequency of Use:</b>	Không thường xuyên		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Một nhân viên chỉ có 1 hợp đồng chính thức hiệu lực tại một thời điểm.		
<b>Other information:</b>	Hệ thống cho phép tải file PDF hợp đồng để lưu trữ cùng bản ghi.		

<b>Assumptions:</b>	Đã cấu hình danh mục loại hợp đồng, mức lương, nhân sự.		
<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.8: Gán khóa đào tạo cho nhân viên</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	20/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ phòng Nhân sự gán một khóa đào tạo cho một hoặc nhiều nhân viên nhằm đảm bảo nhân viên tham gia đầy đủ các khóa theo yêu cầu. Hệ thống ghi nhận toàn bộ lịch sử đào tạo và đảm bảo dữ liệu nhất quán.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Đào tạo nhân viên” trên menu Quản lý phân công		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự. <b>PRE-2:</b> Danh mục nhân viên và khóa đào tạo đã tồn tại trong hệ thống.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Nhân viên được liên kết với khóa đào tạo. <b>POST-2:</b> Trạng thái đào tạo của nhân viên được cập nhật. <b>POST-3:</b> Hệ thống lưu lịch sử phân công đào tạo.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị danh sách các nhân viên đã được gán khóa đào tạo.</li> <li>Người dùng nhấn “Thêm đào tạo” và nhập/chọn các thông tin:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Nhân viên (chọn một hoặc nhiều nhân viên)</li> <li>Khóa đào tạo</li> <li>Trạng thái</li> <li>Ngày hoàn thành</li> <li>URL chứng chỉ</li> </ul> </li> <li>Người dùng nhấn “Thêm mới”</li> <li>Hệ thống kiểm tra trùng lặp, lưu dữ liệu và hiển thị vào danh sách.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Chính sửa phân công đào tạo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn chỉnh sửa và thực hiện chỉnh sửa thông tin cần thiết</li> <li>Người dùng nhấn “Cập nhật”</li> <li>Hệ thống kiểm tra trùng lặp và lưu thay đổi.</li> </ol> <p><b>A-3: Xoá phân công đào tạo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn biểu tượng xoá</li> <li>Hệ thống hiển thị cảnh báo “Bạn có chắc chắn chắc xoá đào tạo này không?”.</li> <li>Người dùng chọn “OK”.</li> <li>Hệ thống xoá phân công đào tạo khỏi danh sách.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”.</p> <p><b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.</p>		
<b>Priority:</b>	Thấp		
<b>Frequency of Use:</b>	Khá thường xuyên		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Một khóa đào tạo có thể gán cho nhiều nhân viên.		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	Không		

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.9: Xem kết quả đánh giá hiệu suất của nhân viên</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	20/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu

<b>Description:</b>	Người dùng có thể xem chi tiết kết quả đánh giá hiệu suất của một hoặc nhiều nhân viên trong một kỳ đánh giá cụ thể. Dữ liệu này có thể được đồng bộ và sử dụng cho các module khác.
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Đánh giá hiệu suất” trên menu Quản lý nhân sự.
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự. <b>PRE-2:</b> Kỳ đánh giá đã được hoàn tất hoặc đã có dữ liệu điểm đánh giá.
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Hệ thống hiển thị đầy đủ kết quả đánh giá theo từng kỳ
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị danh sách kết quả đánh giá của nhiều nhân viên</li> <li>Người dùng nhập từ khoá vào thanh tìm kiếm hoặc chọn các tiêu chí lọc: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mã nhân viên</li> <li>Họ và tên nhân viên</li> <li>Kỳ đánh giá</li> <li>Điểm số</li> </ul> </li> <li>Hệ thống truy vấn dữ liệu và hiển thị kết quả phù hợp.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Người dùng không nhập từ khoá hay chọn tiêu chí nào</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị toàn bộ danh sách</li> </ol> <b>A-2: Không có kết quả phù hợp</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Không tìm thấy kết quả”.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”. <b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.
<b>Priority:</b>	Trung bình
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Người dùng chỉ được tìm kiếm nhân viên thuộc phạm vi phân quyền. <b>BR-2:</b> Dữ liệu chỉ được xem, không được chỉnh sửa sau khi kỳ đánh giá đóng.
<b>Other information:</b>	Dữ liệu được dùng trong việc xét thi đua, xét tăng lương, đánh giá KPI.
<b>Assumptions:</b>	Mỗi nhân viên có tối thiểu 1 bản đánh giá cho mỗi kỳ.

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.10: Quản lý bằng cấp</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	18/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ phòng Nhân sự có thể tạo mới, cập nhật và xoá thông tin bằng cấp (certificate/degree) được sử dụng trong hồ sơ nhân sự và các module liên quan.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng truy cập mục Bằng cấp.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Bằng cấp được thêm/cập nhật/xoá khỏi danh mục. <b>POST-2:</b> Các dữ liệu nhân sự liên quan được đồng bộ.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị danh sách những bằng cấp đã có.</li> <li>Người dùng chọn “Thêm bằng cấp”</li> <li>Hệ thống hiển thị popup nhập thông tin: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mã bằng cấp</li> <li>Tên bằng cấp</li> </ul> </li> <li>Người dùng chọn “Thêm mới”</li> <li>Hệ thống kiểm tra tính trùng lặp và sau đó lưu dữ liệu.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Chính sửa bằng cấp</b>		

---

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Người dùng chọn chỉnh sửa một bảng cấp từ danh sách</li> <li>3. Hệ thống hiển thị popup nhập thông tin</li> <li>4. Người dùng nhập thông tin và nhấn “Cập nhật”</li> </ol>
<b>A-2: Xoá bảng cấp</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn xoá một bảng cấp từ danh sách</li> <li>2. Hệ thống hiển thị cảnh báo “Bạn có chắc chắn muốn xoá bảng cấp này?”</li> <li>5. Người dùng chọn “OK”.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”. <b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.
<b>Priority:</b>	Thấp
<b>Frequency of Use:</b>	Hiếm khi
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Các dữ liệu nhân sự liên quan được đồng bộ.
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	Không

---

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.11: Quản lý học hàm, học vị</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	18/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ phòng Nhân sự có thể tạo mới, cập nhật và xoá thông tin học hàm, học vị được sử dụng trong hồ sơ nhân sự và các module liên quan.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng truy cập mục Học hàm, học vị		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Học hàm, học vị được thêm/cập nhật/xoá khỏi danh mục. <b>POST-2:</b> Các dữ liệu nhân sự liên quan được đồng bộ.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị danh sách những học hàm, học vị đã có.</li> <li>2. Người dùng chọn “Thêm học hàm học vị”</li> <li>3. Hệ thống hiển thị popup nhập thông tin:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mã học hàm học vị</li> <li>• Tên học hàm học vị</li> </ul> </li> <li>4. Người dùng chọn “Thêm mới”</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra tính trùng lặp và sau đó lưu dữ liệu.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Chính sửa học hàm học vị</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Người dùng chọn chỉnh sửa một học hàm học vị từ danh sách</li> <li>7. Hệ thống hiển thị popup nhập thông tin</li> <li>8. Người dùng nhập thông tin và nhấn “Cập nhật”</li> </ol> <b>A-2: Xoá học hàm học vị</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Người dùng chọn xoá một học hàm học vị từ danh sách</li> <li>4. Hệ thống hiển thị “Bạn có chắc chắn muốn xoá học hàm học vị này?”</li> <li>9. Người dùng chọn “OK”.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”. <b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.		
<b>Priority:</b>	Thấp		
<b>Frequency of Use:</b>	Hiếm khi		

<b>Business rules:</b>	BR-1: Các dữ liệu nhân sự liên quan được đồng bộ.
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	Không

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.12: Quản lý các khoá đào tạo</b>
<b>Created by:</b>	BNgocTV
<b>Date Created:</b>	18/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự
<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ phòng Nhân sự có thể tạo mới, cập nhật và xoá thông tin các khoá đào tạo được sử dụng trong hồ sơ nhân sự và các module liên quan.
<b>Trigger:</b>	Người dùng truy cập mục Đào tạo
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự.
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Khoá đào tạo được thêm/cập nhật/xoá khỏi danh mục. <b>POST-2:</b> Các dữ liệu nhân sự liên quan được đồng bộ.
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị danh sách những khoá đào tạo đã có.</li> <li>2. Người dùng chọn “Thêm khoá đào tạo”</li> <li>3. Hệ thống hiển thị popup nhập thông tin: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tên khoá đào tạo (*)</li> <li>• Nhà cung cấp (*)</li> <li>• Loại đào tạo (*)</li> <li>• Ngày bắt đầu (*)</li> <li>• Ngày kết thúc (*)</li> <li>• Mô tả</li> </ul> </li> <li>4. Người dùng chọn “Thêm mới”</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra tính trùng lặp và sau đó lưu dữ liệu.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Chính sửa khoá đào tạo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn chỉnh sửa một khoá đào tạo từ danh sách</li> <li>2. Hệ thống hiển thị popup nhập thông tin</li> <li>3. Người dùng nhập thông tin và nhấn “Cập nhật”</li> </ol> <p><b>A-2: Xoá khoá đào tạo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Người dùng chọn xoá một khoá đào tạo từ danh sách</li> <li>6. Hệ thống hiển thị “Bạn có chắc chắn muốn xoá khoá đào tạo này?”</li> <li>10. Người dùng chọn “OK”.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”.</p> <p><b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.</p>
<b>Priority:</b>	Thấp
<b>Frequency of Use:</b>	Hiếm khi
<b>Business rules:</b>	<p>BR-1: Các dữ liệu nhân sự liên quan được đồng bộ.</p> <p>BR-2: Không để trống các trường bắt buộc.</p>
<b>Other information:</b>	Không
<b>Assumptions:</b>	Không

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-2.13: Quản lý kỳ đánh giá</b>
<b>Created by:</b>	BNgocTV
<b>Date Created:</b>	18/09/2025

<b>Primary Actor:</b>	Phòng Nhân Sự	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Cán bộ phòng Nhân sự có thể tạo mới, chỉnh sửa, kích hoạt hoặc kết thúc một kỳ đánh giá hiệu suất dành cho giảng viên.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng truy cập chức năng “Quản lý kỳ đánh giá”.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập với quyền quản lý nhân sự.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Kỳ đánh giá được lưu vào hệ thống. <b>POST-2:</b> Nếu kích hoạt, hệ thống gửi thông báo đến giảng viên và trưởng bộ môn.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn “Tạo kỳ đánh giá mới” và nhập thông tin kỳ đánh giá:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Tên kỳ đánh giá (*)</li> <li>Thời gian (Ngày bắt đầu – Ngày kết thúc) (*)</li> <li>Số lượng đánh giá</li> <li>Mô tả</li> </ul> </li> <li>Người dùng chọn “Tạo kỳ đánh giá”</li> <li>Hệ thống kiểm tra tính trùng lặp và sau đó lưu dữ liệu.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Kích hoạt kỳ đánh giá</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn một kỳ đánh giá từ danh sách và nhấn “Kích hoạt”</li> <li>Hệ thống ghi nhận thông tin và gửi thông báo đến các bên liên quan.</li> </ol> <p><b>A-2: Chính sửa kỳ đánh giá</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn chỉnh sửa một kỳ đánh giá từ danh sách</li> <li>Hệ thống hiển thị popup nhập thông tin</li> <li>Người dùng nhập thông tin và nhấn “Cập nhật”</li> </ol> <p><b>A-3: Xoá kỳ đánh giá</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn xoá một kỳ đánh giá từ danh sách</li> <li>Hệ thống hiển thị “Bạn có chắc chắn muốn xoá kỳ đánh giá này?”</li> <li>Người dùng chọn “OK”.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại sau”.</p> <p><b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.</p>		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên		
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Mỗi thời điểm chỉ có 1 kỳ đánh giá được kích hoạt</p> <p><b>BR-2:</b> Không thể xoá kỳ đánh giá đã hoàn tất (chỉ có thể lưu trữ).</p>		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	Không		

### 3.1. Đặc tả nhóm UC-3 – Quản lý chương trình đào tạo

#### 3.1.1. Quản lý học phần

<b>ID and Name:</b>	UC-3.1: Thêm mới một học phần		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng thực hiện tạo mới học phần trong hệ thống. Sau khi nhập đầy đủ thông tin và xác nhận, hệ thống kiểm tra tính hợp lệ, lưu dữ liệu mới vào cơ sở dữ liệu và cập nhật danh sách học phần.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Tạo học phần mới” tại màn hình quản lý học phần.		

<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập hệ thống với quyền quản lý đào tạo <b>PRE-2:</b> Các danh mục liên quan đã được cấu hình trong hệ thống.
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Học phần được khởi tạo với trạng thái ban đầu là “Bản nháp”. <b>POST-2:</b> Hệ thống lưu trữ dữ liệu và ghi nhận thao tác vào lịch sử thay đổi.
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng nhập/chọn thông tin: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mã môn học (*)</li> <li>• Đơn vị quản lý (*)</li> <li>• Tên môn học tiếng Việt (*)</li> <li>• Tên môn học tiếng Anh</li> <li>• Số tín chỉ</li> <li>• Tín chỉ lý thuyết</li> <li>• Tín chỉ thực hành</li> <li>• Loại môn học (Lý thuyết, Thực hành, Lý thuyết + Thực hành,...) (*)</li> <li>• Mô tả môn học</li> </ul> </li> <li>2. Người dùng chọn “Tiếp theo” để chuyển sang nhập các thông tin tiếp theo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Các môn học tiên quyết.</li> <li>• Mục tiêu học tập (Về kiến thức, thái độ, kỹ năng,...)</li> <li>• Nhập chương trình học cho từng tuần (Chủ đề, mục tiêu từng tuần, File tài liệu học tập, Mô tả tài liệu, Bài tập/Nhiệm vụ từng tuần).</li> <li>• Nhập điểm đạt (trên thang 10)</li> <li>• Nhập quy định đánh giá</li> </ul> </li> <li>3. Sau khi người dùng hoàn thành nhập thông tin, hệ thống hiển thị thông báo: “Thông tin môn học đã được điền đầy đủ. Vui lòng kiểm tra lại trước khi lưu hoặc gửi duyệt”</li> <li>4. Người dùng bấm “Gửi duyệt”.</li> <li>5. Hệ thống lưu trữ dữ liệu dưới dạng “Bản nháp”.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Người dùng chọn “Quay lại” sau mỗi bước</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống quay lại giao diện ngay trước đó</li> <li>2. Người dùng thực hiện chỉnh sửa và chuyển đến bước tiếp theo.</li> </ol> <p><b>A-2: Người dùng chọn “Lưu nháp”</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tại bước 4 Normal Flows, người dùng chọn “Lưu nháp”</li> <li>2. Hệ thống lưu trữ dữ liệu và không gửi đi phê duyệt</li> <li>3. Người dùng vẫn có thể quay lại chỉnh sửa và gửi duyệt sau.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Hệ thống bị mất kết nối:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trong quá trình nhập dữ liệu hoặc nhấn “Tạo”, hệ thống bị mất kết nối.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị lỗi “Mất kết nối, vui lòng thử lại” và không lưu trữ dữ liệu.</li> </ol> <p><b>E-2: Lỗi máy chủ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khi lưu trữ dữ liệu học phần, server gặp sự cố (database timeout hoặc lỗi xử lý).</li> <li>2. Hệ thống ghi log lỗi và hiển thị “Lỗi hệ thống, vui lòng liên hệ đội ngũ kĩ thuật”.</li> </ol> <p><b>E-3: Quá hạn phê duyệt:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yêu cầu gửi đi phê duyệt ở trạng thái “Chờ phê duyệt” nhưng quá thời hạn quy định mà chưa được xử lý.</li> <li>2. Hệ thống tự động gửi thông báo cho Khoa và Người phê duyệt (Phòng Đào tạo).</li> <li>3. Học phần vẫn giữ trạng thái “Chờ phê duyệt” cho đến khi có quyết định.</li> </ol>
<b>Priority:</b>	Cao

<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng (thường theo chu kỳ xây dựng/chỉnh sửa CTĐT, khoảng 1–2 lần/năm cho mỗi Khoa).
<b>Business rules:</b>	Không
<b>Other information:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Có thể hỗ trợ import file tài liệu học tập.</li> <li>Cho phép gắn học phần này vào nhiều ngành đào tạo khác nhau.</li> </ol>
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Khoa đã có kế hoạch mở ngành/học phần mới được nhà trường phê duyệt.</li> <li>Người dùng quen thuộc với giao diện hệ thống và có đầy đủ thông tin.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	UC-3.2: Cập nhật một học phần		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Trưởng khoa/Thư ký khoa đăng nhập vào hệ thống, tìm và lựa chọn học phần cần chỉnh sửa và tiến hành chỉnh sửa các thông tin cần thiết. Hệ thống sẽ kiểm tra tính hợp lệ của thông tin. Trong trường hợp học phần vẫn chưa hoàn thiện, người dùng có thể lưu lại dưới dạng “Lưu nháp” để tiếp tục điều chỉnh sau. Cuối cùng, hệ thống lưu toàn bộ thay đổi và ghi nhận vào lịch sử chỉnh sửa.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Chỉnh sửa” trong màn hình xem chi tiết một học phần.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã truy cập hệ thống và có quyền quản lý đào tạo.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Thông tin mới được cập nhật <b>POST-2:</b> Hệ thống lưu thay đổi và ghi nhận vào lịch sử chỉnh sửa.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị form nhập thông tin với thông tin hiện tại.</li> <li>Người dùng nhập các thông tin cần chỉnh sửa.</li> <li>Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin đã thay đổi.</li> <li>Người dùng</li> <li>Hệ thống ghi nhận lịch sử cập nhật và hiển thị thông báo “Cập nhật thành công”.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Người dùng bỏ trống trường bắt buộc</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống cảnh báo và yêu cầu bổ sung.</li> </ol> <b>A-2: Người dùng nhập trùng mã ngành</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống yêu cầu nhập lại cho hợp lệ.</li> </ol> <b>A-2: Người dùng chọn “Lưu nháp”</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tại bước 4 Normal Flows, người dùng chọn “Lưu nháp”</li> <li>Hệ thống lưu dữ liệu và không gửi đi phê duyệt</li> <li>Người dùng vẫn có thể quay lại chỉnh sửa và gửi duyệt sau.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Hệ thống bị mất kết nối:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Trong quá trình nhập dữ liệu hoặc nhấn “Tạo”, hệ thống bị mất kết nối.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại” và không lưu dữ liệu.</li> </ol> <b>E-2: Lỗi máy chủ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Khi lưu dữ liệu học phần, server gặp sự cố (database timeout hoặc lỗi xử lý)</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Lỗi hệ thống, vui lòng liên hệ đội ngũ kỹ thuật”.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Trung bình		
<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng – mỗi khi học phần <b>nháp</b> hoặc <b>bị từ chối</b> cần chỉnh sửa trước khi phê duyệt (có thể 1–2 lần cho mỗi học phần).		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Không thể thực hiện chỉnh sửa nếu ngành học đã được đưa vào sử dụng.		
<b>Other information:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Có thể hỗ trợ tính năng so sánh trước và sau khi chỉnh sửa.</li> </ol>		
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng quen thuộc với giao diện và biết học phần nào cần chỉnh sửa.</li> </ol>		

2. Các dữ liệu bổ sung đã được chuẩn bị sẵn sàng trước khi nhập.

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-3.3: Đóng một học phần</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng lựa chọn một học phần đã tồn tại và thực hiện thao tác xoá. Hệ thống kiểm tra ràng buộc liên quan (ví dụ: học phần đang được sử dụng trong chương trình đào tạo, khung chương trình, môn học tiên quyết...), nếu hợp lệ hệ thống tiến hành xoá (hoặc đánh dấu ngừng sử dụng) và cập nhật danh sách học phần.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Xoá” trên một học phần trong danh sách học phần.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng truy cập phải có quyền quản lý đào tạo <b>PRE-2:</b> Học phần phải tồn tại trong hệ thống.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Học phần được chuyển sang trạng thái “Lưu trữ” và bị loại khỏi danh sách học phần. <b>POST-2:</b> Lịch sử thao tác được ghi nhận (thời gian, hành động, người thực hiện).		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn chức năng “Xoá”.</li> <li>Hệ thống kiểm tra các ràng buộc liên quan.</li> <li>Hệ thống hiển thị cảnh báo: “Bạn có chắc chắn muốn xoá học phần này không?”</li> <li>Khoa chọn “OK” để xác nhận.</li> <li>Hệ thống cập nhật trạng thái học phần thành “Lưu trữ” và loại khỏi danh sách</li> <li>Hệ thống thông báo xoá thành công.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Người dùng chọn “Huỷ” ở bước 4 của Normal flows.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống huỷ thao tác đóng học phần.</li> <li>Quay trở về danh sách học phần.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Học phần đã có sinh viên đăng ký:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Trong quá trình đóng học phần, học phần đó có sinh viên đã đăng kí hoặc đang theo học.</li> <li>Hệ thống sẽ hiển thị thông báo không thể đóng học phần</li> <li>Nếu muốn đóng phải có kế hoạch cho kì tiếp theo.</li> </ol> <b>E-2: Học phần đang được sử dụng trong chương trình đào tạo/là điều kiện của học phần khác</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị cảnh báo “Học phần đang được sử dụng, không thể xoá.”</li> <li>Use case kết thúc.</li> </ol> <b>E-3: Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị lỗi “Không thể tìm kiếm lúc này, vui lòng thử lại sau”.</li> </ol> <b>E-4: Lỗi máy chủ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Khi lưu dữ liệu học phần, server gặp sự cố (database timeout hoặc lỗi xử lý)</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Lỗi hệ thống, vui lòng liên hệ đội ngũ kỹ thuật”.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Trung bình		
<b>Frequency of Use:</b>	Hiếm khi – chỉ khi học phần không còn phù hợp với chương trình đào tạo		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Chỉ xoá mềm, trạng thái học phần trở thành “Lưu trữ”.		
<b>Other information:</b>	Các học phần đã đóng vẫn được lưu trữ để tra cứu lịch sử nhưng không xuất hiện trong danh sách học phần đang giảng dạy.		

<b>Assumptions:</b>	1. Người dùng đã quen với giao diện và quy trình sử dụng hệ thống. 2. Các quy định, chính sách đóng học phần đã được thông qua bởi nhà trường.
---------------------	---

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-3.4: Xem danh sách các học phần</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Trưởng khoa/Thư ký khoa có thể xem toàn bộ các học phần hiện có. Hệ thống sẽ hiển thị danh sách kèm các thông tin cơ bản như mã học phần, tên học phần, số tín chỉ, trạng thái và khoa quản lý.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Danh sách học phần” trong danh mục Quản lý học phần.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống và có quyền xem danh sách. <b>PRE-2:</b> Hệ thống có sẵn dữ liệu học phần.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Danh sách học phần được hiển thị đầy đủ cho người dùng. <b>POST-2:</b> Người dùng có thể chọn tiếp các thao tác khác như tìm kiếm, xem chi tiết, chỉnh sửa, đóng học phần.		
<b>Normal flows:</b>	1. Khoa chọn chức năng “Danh sách học phần”. 2. Hệ thống truy vấn cơ sở dữ liệu và hiển thị danh sách tất cả học phần với thông tin cơ bản. 3. Người dùng có thể sắp xếp, lọc hoặc chuyển trang để xem thêm dữ liệu.		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Chưa có ngành học nào trong hệ thống</b> 1. Hệ thống hiển thị thông báo “Chưa có dữ liệu ngành học.”		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu</b> 1. Hệ thống hiển thị “Không thể tìm kiếm lúc này, vui lòng thử lại sau”. <b>E-2: Lỗi máy chủ:</b> 3. Khi lưu dữ liệu học phần, server gặp sự cố (database timeout hoặc lỗi xử lý) 4. Hệ thống hiển thị thông báo “Lỗi hệ thống, vui lòng liên hệ đội ngũ kỹ thuật”.		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – Được dùng hàng ngày để rà soát, xem, kiểm tra thông tin học phần cần thiết.		
<b>Business rules:</b>	Không		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	Không		

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-3.5: Tìm kiếm một học phần</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Trưởng khoa/Thư ký khoa muốn tìm nhanh một học phần cụ thể trong hệ thống bằng cách nhập từ khóa hoặc sử dụng bộ lọc theo tiêu chí. Hệ thống sẽ trả về danh sách kết quả phù hợp để người dùng dễ dàng truy cập và thực hiện các thao tác tiếp theo (xem, chỉnh sửa, đóng/xoá).		
<b>Trigger:</b>	Người dùng nhập từ khoá vào ô tìm kiếm hoặc sử dụng bộ lọc các tiêu chí.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập hệ thống và có quyền truy cập. <b>PRE-2:</b> Trong hệ thống phải tồn tại ít nhất một học phần.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Hệ thống hiển thị danh sách học phần thỏa mãn tiêu chí tìm kiếm.		

<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng nhập từ khoá tìm kiếm (Mã học phần, Tên học phần) hoặc lựa chọn tiêu chí lọc (Trạng thái, Khoa quản lý).</li> <li>2. Người dùng nhấn “Tìm kiếm”</li> <li>3. Hệ thống thực hiện truy vấn dữ liệu và hiển thị danh sách kết quả phù hợp.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Người dùng không nhập từ khoá hoặc chọn tiêu chí nào</b>
	1. Hệ thống hiển thị toàn bộ danh sách
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Hệ thống bị mất kết nối</b> 1. Trong quá trình thao tác tìm kiếm, hệ thống bị mất kết nối. 2. Hệ thống sẽ hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại” <b>E-2: Lỗi máy chủ:</b> 5. Khi lưu dữ liệu học phần, server gặp sự cố (database timeout hoặc lỗi xử lý) 6. Hệ thống hiển thị thông báo “Lỗi hệ thống, vui lòng liên hệ đội ngũ kỹ thuật”.
<b>Priority:</b>	Trung bình
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – khi cần rà soát hoặc kiểm tra thông tin
<b>Business rules:</b>	<b>BR1:</b> Tìm kiếm không phân biệt chữ hoa/thường. <b>BR2:</b> Có thể kết hợp nhiều tiêu chí lọc cùng lúc.
<b>Other information:</b>	Hệ thống nên hỗ trợ tìm kiếm không phân biệt chữ hoa/thường và gợi ý khi người dùng nhập từ khoá.
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng biết chính xác hoặc tương đối thông tin của học phần muốn tìm.</li> <li>2. Hệ thống có dữ liệu và hoạt động ổn định để trả về kết quả nhanh chóng.</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-3.6: Xem chi tiết một học phần</b>		
<b>Created by:</b>	DanhVT	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Trưởng khoa/Thư ký khoa sau khi truy cập vào danh sách các học phần có thể chọn một học phần cụ thể để xem chi tiết. Hệ thống hiển thị đầy đủ thông tin học phần bao gồm		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn một học phần cụ thể từ danh sách để xem chi tiết.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống và có quyền xem thông tin học phần. <b>PRE-2:</b> Học phần đã tồn tại trong cơ sở dữ liệu.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Thông tin chi tiết của học phần được hiển thị trên màn hình. <b>POST-2:</b> Người dùng có thể tiếp tục các thao tác khác (chỉnh sửa, quay lại danh sách).		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng nhấn vào biểu tượng xem chi tiết một học phần trong danh sách.</li> <li>2. Hệ thống truy vấn cơ sở dữ liệu.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị toàn bộ thông tin chi tiết của học phần:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mã học phần</li> <li>• Tên học phần</li> <li>• Số tín chỉ</li> <li>• Mục tiêu</li> <li>• Mô tả</li> <li>• Điều kiện tiên quyết</li> <li>• Khoa phụ trách</li> <li>• Trạng thái hiện tại</li> </ul> </li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A1:</b> Người dùng chọn xem chi tiết từ kết quả tìm kiếm thay vì từ danh sách → Hệ thống vẫn hiển thị thông tin chi tiết của học phần tương ứng.		

	<b>A2:</b> Người dùng chọn chỉnh sửa → Hệ thống quay trở về UC-1.2. <b>A3:</b> Người dùng quay lại danh sách các học phần → Hệ thống quay trở về UC-1.
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Hệ thống bị mất kết nối:</b> 1. Trong quá trình nhập dữ liệu hoặc nhấn “Tạo”, hệ thống bị mất kết nối. 2. Hệ thống hiển thị “Mất kết nối, vui lòng thử lại” và không lưu dữ liệu. <b>E-2: Lỗi máy chủ:</b> 7. Khi lưu dữ liệu học phần, server gặp sự cố (database timeout hoặc lỗi xử lý) 8. Hệ thống hiển thị thông báo “Lỗi hệ thống, vui lòng liên hệ đội ngũ kỹ thuật”.
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – được dùng khi cần kiểm tra thông tin của học phần
<b>Business rules:</b>	Không
<b>Other information:</b>	Người dùng có thể quay trở lại xem danh sách tất cả các học phần hoặc tiếp tục các thao tác khác (chỉnh sửa, quay lại danh sách).
<b>Assumptions:</b>	Không

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-3.7: Xem lịch sử thay đổi</b>		
<b>Created by:</b>	DLinhVT	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Trưởng khoa/Thư ký khoa có thể theo dõi toàn bộ vòng đời của một học phần từ khi được tạo ra cho đến khi bị xoá. Chức năng này hỗ trợ kiểm soát minh bạch, đối chiếu dữ liệu và phục vụ quản lý đào tạo.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng xem “Lịch sử thay đổi”.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Phải tồn tại ít nhất 1 học phần trong hệ thống. <b>PRE-2:</b> Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống và có quyền xem thông tin học phần.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Hệ thống hiển thị danh sách lịch sử sửa đổi của tất cả các học phần.		
<b>Normal flows:</b>	1. Hệ thống truy xuất dữ liệu lịch sử từ cơ sở dữ liệu. 2. Hệ thống hiển thị danh sách các thay đổi theo thứ tự thời gian (mới nhất đến cũ nhất), bao gồm các thông tin: ○ Thời gian thay đổi (ngày và giờ) ○ Người thực hiện ○ Loại thay đổi (Thêm mới / Cập nhật / Đóng / Khác) ○ Mô tả chi tiết nội dung thay đổi ○ Ghi chú bổ sung (nếu có) 3. Người dùng có thể lọc theo loại thay đổi, theo thời gian hoặc người thực hiện.		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Nếu hệ thống chưa có dữ liệu lịch sử nào</b> 1. Hệ thống hiển thị thông báo “Chưa có lịch sử sửa đổi nào”.		
	<b>A2: Người dùng chọn xem chi tiết một lần thay đổi cụ thể</b> 1. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết: gồm dữ liệu trước và sau thay đổi.		
<b>Exceptions:</b>	<b>E1:</b> Lỗi truy xuất cơ sở dữ liệu → Hệ thống hiển thị thông báo lỗi và yêu cầu thử lại sau.		
<b>Priority:</b>	Trung bình		
<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng – khi cần rà soát, đối chiếu dữ liệu		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Tất cả các thay đổi phải được hệ thống tự động ghi nhận vào bảng log. <b>BR-2:</b> Dữ liệu không thể bị chỉnh sửa hoặc xóa bởi người dùng thông thường.		

<b>BR-3:</b> Thời gian và người thực hiện được ghi tự động (không cho phép nhập thủ công).	
Other information:	Không
Assumptions:	Toàn bộ hoạt động đều được ghi log tự động.

### 3.1.2. Quản lý ngành học

<b>ID and Name:</b>	UC-3.8: Thêm mới một ngành học		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Đào tạo	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Phòng Đào tạo chọn chức năng “Tạo mới ngành học” và nhập các thông tin cần thiết. Sau khi tạo, hệ thống sẽ kiểm tra trùng lặp. Nếu ngành học chưa tồn tại, hệ thống sẽ cho phép lưu ngành học.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng Quản lý ngành học → “Tạo ngành học mới”.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã truy cập hệ thống và có quyền quản lý ngành học.		
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Hệ thống lưu dữ liệu và ghi nhận thao tác vào lịch sử thay đổi.</p> <p><b>POST-2:</b> Người dùng sẽ nhận thông báo “Thêm ngành học thành công” nếu không trùng lặp, hoặc “Ngành học đã tồn tại” nếu phát hiện trùng.</p>		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị form nhập thông tin ngành học: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mã ngành</li> <li>• Tên ngành viết bằng tiếng Việt</li> <li>• Tên ngành viết bằng tiếng Anh</li> <li>• Tên viết tắt</li> <li>• Chọn bậc đào tạo (Đại học, Thạc Sĩ, Tiến Sĩ)</li> <li>• Chọn đơn vị quản lý (Trường, Khoa quản lý)</li> <li>• Mô tả</li> <li>• Người dùng nhập tất cả thông tin cần thiết.</li> </ul> </li> <li>2. Người dùng nhấn “Tạo”</li> <li>3. Hệ thống kiểm tra trùng lặp (tên ngành, mã ngành).</li> <li>4. Nếu không trùng lặp → Hệ thống hiển thị thông báo thành công, ngành học được thêm vào danh sách và lưu vào lịch sử thay đổi.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1:</b> Người dùng chưa muốn lưu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng có thể chọn “Lưu bản nháp”</li> <li>2. Ngành học sẽ được lưu ở trạng thái nháp và có thể chỉnh sửa sau.</li> </ol> <p><b>A-2:</b> Nếu thông tin bắt buộc chưa nhập đầy đủ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống cảnh báo, yêu cầu bổ sung</li> <li>2. Quay lại bước 3 của normal flows.</li> </ol> <p><b>A-3:</b> Nếu phát hiện ngành học trùng</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống thông báo lỗi, yêu cầu nhập lại</li> <li>2. Quay lại bước 3 của normal flows.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Hệ thống bị mất kết nối:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Trong quá trình nhập dữ liệu hoặc nhấn “Tạo”, hệ thống bị mất kết nối.</li> <li>4. Hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại” và không lưu dữ liệu.</li> </ol> <p><b>E-2: Lỗi máy chủ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Khi lưu dữ liệu học phần, server gặp sự cố (database timeout hoặc lỗi xử lý)</li> <li>4. Hệ thống hiển thị thông báo “Lỗi hệ thống, vui lòng liên hệ đội ngũ kỹ thuật”.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Cao		

<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng (thường khi xây dựng/chỉnh sửa CTĐT, 1–2 lần/năm).
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Mỗi ngành học chỉ thuộc một đơn vị quản lý
<b>Other information:</b>	Có thể hỗ trợ import dữ liệu ngành học từ file Excel.
<b>Assumptions:</b>	Người dùng có thể chỉnh sửa thông tin ngành học khi còn ở trạng thái nhập.

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-3.9: Cập nhật một ngành học</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Đào tạo	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng chọn ngành học cần chỉnh sửa, bao gồm các ngành đã được tạo nhưng chưa đưa vào sử dụng hoặc bản nháp và thực hiện cập nhật các thông tin cần thiết. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin đã chỉnh sửa.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Chỉnh sửa” khi chọn một ngành học cụ thể.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã truy cập hệ thống và có quyền quản lý ngành học.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Thông tin mới được cập nhật <b>POST-2:</b> Hệ thống lưu thay đổi và ghi nhận vào lịch sử chỉnh sửa.		
<b>Normal flows:</b>	1. Hệ thống hiển thị form thông tin chi tiết của ngành học. 2. Người dùng cập nhật thông tin cần thiết. 3. Người dùng nhấn “Lưu”. 4. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin đã thay đổi. 5. Hệ thống ghi nhận lịch sử cập nhật và hiển thị thông báo “Cập nhật thành công”.		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1:</b> Nếu bỏ trống trường bắt buộc → hệ thống cảnh báo và yêu cầu bổ sung. <b>A-2:</b> Nếu mã ngành trùng với ngành khác → hệ thống yêu cầu nhập lại cho hợp lệ. <b>A-3:</b> Nếu ngành học vẫn chưa hoàn thiện, người dùng có thể nhấn lưu dưới dạng “Bản nháp” để tiếp tục điều chỉnh sau.		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Hệ thống bị mất kết nối:</b> 3. Trong quá trình nhập dữ liệu hoặc nhấn “Tạo”, hệ thống bị mất kết nối. 4. Hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng thử lại” và không lưu dữ liệu. <b>E-2: Lỗi máy chủ:</b> 3. Khi lưu dữ liệu học phần, server gặp sự cố (database timeout hoặc lỗi xử lý) 4. Hệ thống hiển thị thông báo “Lỗi hệ thống, vui lòng liên hệ đội ngũ kỹ thuật”.		
<b>Priority:</b>	Trung bình		
<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng (thường khi xây dựng/chỉnh sửa CTĐT, 1–2 lần/năm).		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Không thể thực hiện chỉnh sửa nếu ngành học đã được đưa vào sử dụng		
<b>Other information:</b>	Có thể hỗ trợ tính năng so sánh trước và sau khi chỉnh sửa.		
<b>Assumptions:</b>	3. Người dùng quen thuộc với giao diện và biết học phần nào cần chỉnh sửa. 4. Các dữ liệu bổ sung đã được chuẩn bị sẵn sàng trước khi nhập.		

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-3.10: Đóng một ngành học</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Đào tạo	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng thực hiện thao tác “Đóng ngành học” khi ngành đó không còn được tuyển sinh hoặc triển khai đào tạo. Người dùng chọn chức năng “Đóng ngành học” và gửi yêu cầu lên hệ thống. Hệ thống sẽ kiểm tra tính hợp lệ và cập nhật vào cơ sở dữ liệu.		

<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Đóng ngành học” đối với một ngành học cụ thể.
<b>Preconditions:</b>	<p><b>PRE-1:</b> Người dùng đã truy cập hệ thống và có quyền quản lý ngành học.</p> <p><b>PRE-2:</b> Ngành học phải tồn tại trong hệ thống và ở trạng thái “Đang hoạt động”.</p>
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Yêu cầu đóng ngành học được tạo thành công.</p> <p><b>POST-2:</b> Lịch sử thao tác và lý do được ghi nhận.</p>
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị danh sách tất cả các ngành học.</li> <li>2. Người dùng chọn ngành học cần đóng.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết ngành học và yêu cầu nhập lý do đóng.</li> <li>4. Người dùng xác nhận thao tác “Gửi”.</li> <li>5. Hệ thống hiển thị hộp thoại xác nhận → Người dùng chọn Đồng ý.</li> <li>6. Hệ thống kiểm tra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ngành không còn sinh viên đang theo học.</li> <li>• Không có khóa tuyển sinh đang mở.</li> <li>• Không thuộc CTĐT liên kết đang hoạt động.</li> </ul> </li> <li>7. Nếu hợp lệ, hệ thống chuyển trạng thái ngành sang “Chờ phê duyệt”.</li> <li>8. Hệ thống thông báo “Yêu cầu đóng ngành học đã được gửi thành công.”</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1:</b> Ngành học có sinh viên đang học</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống cảnh báo “Không thể đóng học phần đang còn sinh viên theo học.”</li> </ol> <p><b>A-2:</b> Ngành học thuộc chương trình liên kết đang hoạt động</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống cảnh báo “Ngành học đang thuộc chương trình liên kết”.</li> </ol> <p><b>A-3:</b> Nếu chưa có lý do</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống yêu cầu người dùng nhập trường “Lý do”.</li> </ol>
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Không thể tìm kiếm lúc này, vui lòng thử lại sau”.</p> <p><b>E-2:</b> Ngành học đã có yêu cầu đóng đang chờ xử lý → Hệ thống ngăn tạo yêu cầu mới, hiển thị “Yêu cầu đóng ngành học đang chờ phê duyệt.”</p>
<b>Priority:</b>	Cao
<b>Frequency of Use:</b>	Hiếm khi – thường chỉ diễn ra khi có quyết định điều chỉnh quy hoạch đào tạo hoặc ngừng tuyển sinh.
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Ngành học không còn khóa tuyển sinh mới hoặc sinh viên đang theo học.
<b>Other information:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Có thể đính kèm file minh chứng (biên bản họp hội đồng, công văn đề nghị)</li> <li>2. Yêu cầu được tự động chuyển sang phê duyệt sơ bộ.</li> </ol>
<b>Assumptions:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Người dùng quen thuộc giao diện hệ thống.</li> <li>4. Các cấp phê duyệt được cấu hình sẵn trong quy trình hệ thống</li> </ol>

<b>ID and Name:</b>	UC-3.11: Xem danh sách các ngành học		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng truy cập “Danh sách ngành học” để xem toàn bộ các ngành được quản lý trong hệ thống, bao gồm thông tin cơ bản như mã ngành, tên ngành, khoa quản lý, tình trạng hoạt động, số khóa tuyển và ngày cập nhật gần nhất.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Quản lý ngành học → Danh sách ngành học”.		
<b>Preconditions:</b>	<p><b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập hệ thống và có quyền xem danh sách ngành học.</p> <p><b>PRE-2:</b> Hệ thống có sẵn dữ liệu ngành học.</p>		

<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Danh sách ngành học được hiển thị đầy đủ theo bộ lọc mặc định. <b>POST-2:</b> Người dùng có thể chọn tiếp các thao tác khác như tìm kiếm, xem chi tiết, chỉnh sửa, đóng ngành học.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống truy vấn cơ sở dữ liệu.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị danh sách ngành học, gồm các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mã ngành</li> <li>• Tên ngành</li> <li>• Khoa quản lý</li> <li>• Trạng thái (Đang hoạt động / Đã đóng / Chờ phê duyệt)</li> <li>• Số khóa tuyển</li> <li>• Ngày cập nhật.</li> </ul> </li> <li>3. Người dùng có thể sắp xếp, lọc hoặc chuyển trang để xem thêm dữ liệu.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1:</b> Chưa có ngành học nào trong hệ thống → Hệ thống hiển thị thông báo “Chưa có dữ liệu ngành học.”		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Không thể tìm kiếm lúc này, vui lòng thử lại sau”.		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên		
<b>Business rules:</b>			
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	Không		
<b>ID and Name:</b> UC-3.12: Tìm kiếm một ngành học			
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng cần tìm nhanh một ngành học cụ thể theo mã ngành, tên ngành, hoặc khoa quản lý. Hệ thống cung cấp thanh tìm kiếm và bộ lọc để giúp định vị thông tin ngành học trong cơ sở dữ liệu.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng nhập từ khóa vào ô tìm kiếm hoặc chọn tiêu chí lọc trong màn hình “Danh sách ngành học”.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền truy cập danh sách ngành học. <b>PRE-2:</b> Trong hệ thống phải tồn tại ít nhất một học phần.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Hệ thống hiển thị các ngành học phù hợp với từ khóa hoặc tiêu chí lọc. <b>POST-2:</b> Nếu không có kết quả, hệ thống hiển thị thông báo “Không tìm thấy học phần phù hợp”.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng nhập từ khoá vào thanh tìm kiếm trong hệ thống</li> <li>2. Hoặc chọn tiêu chí lọc: Khoa quản lý, trạng thái, thời gian cập nhật.</li> <li>3. Nhấn “Tìm kiếm”</li> <li>4. Hệ thống thực hiện truy vấn và hiển thị kết quả phù hợp.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A1:</b> Không có kết quả → hệ thống hiển thị “Không tìm thấy ngành học phù hợp.” <b>A2:</b> Người dùng xóa bộ lọc → danh sách trở về trạng thái mặc định.		
<b>Exceptions:</b>	<b>E1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Không thể tìm kiếm lúc này, vui lòng thử lại sau”.		
<b>Priority:</b>	Cao		

<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – khi cần rà soát hoặc kiểm tra thông tin		
<b>Business rules:</b>	<b>BR1:</b> Tìm kiếm không phân biệt chữ hoa/thường. <b>BR2:</b> Có thể kết hợp nhiều tiêu chí lọc cùng lúc.		
<b>Other information:</b>	None		
<b>Assumptions:</b>	None		

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-3.13: Xem chi tiết một ngành học</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng muốn xem thông tin chi tiết của một ngành học từ danh sách hoặc kết quả tìm kiếm. Thông tin hiển thị gồm: mã ngành, tên ngành, trình độ đào tạo, khoa quản lý, thời gian đào tạo, tình trạng hoạt động, danh sách học phần, và cấu trúc chương trình đào tạo liên quan.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn một ngành học cụ thể từ danh sách để xem chi tiết.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống và có quyền xem thông tin ngành học. <b>PRE-2:</b> Ngành học đã tồn tại trong cơ sở dữ liệu.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Thông tin chi tiết của ngành học được hiển thị trên màn hình.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng nhấn vào một ngành học trong danh sách.</li> <li>Hệ thống truy vấn cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị toàn bộ thông tin bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mã ngành, Tên ngành</li> <li>Trình độ đào tạo</li> <li>Khoa quản lý</li> <li>Thời gian đào tạo và số tín chỉ</li> <li>Trạng thái hoạt động</li> <li>Số khóa tuyển sinh, số lượng sinh viên đang học</li> <li>CTĐT và CTĐT liên kết (nếu có)</li> <li>Ngày cập nhật gần nhất</li> </ul> </li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1:</b> Ngành học đã đóng → hệ thống hiển thị “Ngành học đã ngừng hoạt động.”		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Không thể tìm kiếm lúc này, vui lòng thử lại sau”.		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên – được dùng khi cần kiểm tra thông tin ngành		
<b>Business rules:</b>	Không		
<b>Other information:</b>	Người dùng có thể quay trở lại xem danh sách tất cả các học phần hoặc tiếp tục các thao tác khác (chỉnh sửa, quay lại danh sách).		
<b>Assumptions:</b>	Không		

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-3.14: Xem lịch sử thay đổi</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	22/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng muốn xem lại toàn bộ lịch sử thay đổi liên quan đến một ngành học, bao gồm các lần chỉnh sửa, cập nhật, yêu cầu đóng, phê duyệt hoặc thay đổi cấu		

	trúc chương trình đào tạo. Hệ thống hiển thị danh sách các thay đổi theo trình tự thời gian, kèm theo thông tin liên quan
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Xem lịch sử thay đổi”.
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập hệ thống và có quyền xem lịch sử. <b>PRE-2:</b> Phải tồn tại ít nhất 1 ngành học trong hệ thống.
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Hệ thống hiển thị danh sách các lịch sử thay đổi.
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống truy xuất dữ liệu lịch sử từ cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hệ thống hiển thị danh sách các thay đổi theo thứ tự thời gian (mới nhất đến cũ nhất), bao gồm các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> <li>Thời gian thay đổi (ngày và giờ)</li> <li>Người thực hiện</li> <li>Loại thay đổi (Thêm mới / Cập nhật / Đóng ngành / Phê duyệt / Khác)</li> <li>Mô tả chi tiết nội dung thay đổi</li> <li>Ghi chú bổ sung (nếu có)</li> </ul> </li> <li>Người dùng có thể lọc theo loại thay đổi, theo thời gian hoặc người thực hiện.</li> </ol>
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1:</b> Nếu hệ thống chưa có dữ liệu lịch sử nào 2. Hệ thống hiển thị thông báo “Chưa có lịch sử sửa đổi nào”. <b>A2:</b> Nếu người dùng chọn xem chi tiết một lần thay đổi cụ thể 1. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết: gồm dữ liệu trước và sau thay đổi.
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1:</b> Lỗi kết nối cơ sở dữ liệu → hệ thống thông báo “Không thể tải lịch sử thay đổi, vui lòng thử lại.”
<b>Priority:</b>	Trung bình
<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng – khi cần rà soát, đối chiếu dữ liệu
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Tất cả các thay đổi phải được hệ thống tự động ghi nhận vào bảng log. <b>BR-2:</b> Dữ liệu không thể bị chỉnh sửa hoặc xóa bởi người dùng thông thường. <b>BR-3:</b> Thời gian và người thực hiện được ghi tự động (không cho phép nhập thủ công).
<b>Other information:</b>	Hệ thống có thể xuất file lịch sử thay đổi (.pdf hoặc .xlsx) để lưu trữ hoặc báo cáo.
<b>Assumptions:</b>	Toàn bộ hoạt động chỉnh sửa, phê duyệt và đóng ngành đều được ghi log tự động.

### 3.1.3. Quản lý khối kiến thức

<b>ID and Name:</b>	UC-3.15: Quản lý khối kiến thức		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	25/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Đào Tạo	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng tạo mới, tìm kiếm, chỉnh sửa, hoặc xoá một khối kiến thức trong cấu trúc chương trình đào tạo. Sau khi người dùng xác nhận tạo mới, hệ thống kiểm tra dữ liệu hợp lệ, lưu thông tin và cập nhật danh sách khối kiến thức.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Thêm Khối” trong màn hình quản lý Khối kiến thức .		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý chương trình đào tạo.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Khối kiến thức mới được lưu vào hệ thống và hiển thị trong danh sách. <b>POST-2:</b> Hệ thống ghi lại lịch sử thay đổi (người tạo, thời gian).		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng nhấn “Thêm Khối” → hệ thống mở form nhập liệu gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mã khối*</li> <li>Tiêu đề*</li> <li>Thứ tự hiển thị</li> </ul> </li> </ol>		

- Loại (GENERAL / CORE / MAJOR / ELECTIVE / FOUNDATION / SUPPORT)\*
- 2. Người dùng nhập thông tin cần thiết và chọn “Tạo mới”.
- 3. Hệ thống kiểm tra dữ liệu:
  - Các trường bắt buộc không được để trống (Mã, Tiêu đề, Loại)
  - Mã khối không trùng với khối kiến thức khác trong cùng CTĐT
  - Thứ tự hiển thị là số hợp lệ
- 4. Nếu hợp lệ → hệ thống lưu bản ghi mới vào cơ sở dữ liệu, ghi nhật ký thao tác (người thực hiện, thời gian).
- 5. Hệ thống hiển thị thông báo “Thêm khối kiến thức thành công” và cập nhật danh sách hiển thị.

**Alternative flows:**

**A-1: Chính sửa một khối kiến thức**

1. Hệ thống hiển thị form thông tin hiện tại.
2. Người dùng chỉnh sửa thông tin (tên, loại khối, thứ tự hiển thị...).
3. Người dùng nhấn “Cập nhật”.
4. Hệ thống kiểm tra dữ liệu và lưu thay đổi, thông báo “Cập nhật thành công” và cập nhật danh sách hiển thị.

**A-2: Tìm kiếm một khối kiến thức**

1. Người dùng nhấn Tìm kiếm sau khi nhập từ khoá vào ô tìm kiếm.
2. Hệ thống hiển thị danh sách các khối phù hợp với các thông tin: Mã khối, tiêu đề, loại khối, thứ tự, số lượng học phần trong khối.

**A-3: Xoá một khối kiến thức**

1. Người dùng chọn chức năng “Xoá” tại nhóm học phần cần xóa.
2. Hệ thống hiển thị hộp thoại xác nhận: “Bạn có chắc chắn muốn xóa nhóm khối học phần này không? Hành động này không thể hoàn tác.”
3. Người dùng chọn “Xoá” để xác nhận thao tác.
4. Hệ thống kiểm tra:
  - Nếu khối kiến thức chưa chứa học phần → cho phép xóa hoàn toàn.
  - Nếu khối kiến thức đã chứa học phần → hiển thị cảnh báo và chỉ cho phép “Ngừng sử dụng”.
5. Hệ thống thông báo “Xoá/Ngừng sử dụng thành công” và cập nhật danh sách khối kiến thức.

**Exceptions:**

**E-1:** Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Không thể tìm kiếm lúc này, vui lòng thử lại sau”.

**E-2:** Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.

**Priority:**

Cao

**Frequency of Use:**

Thỉnh thoảng – khi cần bổ sung hoặc chỉnh sửa cấu trúc học phần trong CTĐT.

**Business rules:**

**BR-1:** Mã khối kiến thức phải duy nhất trong cùng chương trình đào tạo.

**BR-2:** Loại khối phải thuộc một trong các loại được cấu hình trước (GENERAL, CORE, MAJOR, ELECTIVE, FOUNDATION, SUPPORT).

**Other information:**

Không

**Assumptions:**

Không

### 3.1.4. Quản lý nhóm học phần

<b>ID and Name:</b>	UC-3.16: Thêm mới một nhóm học phần		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	25/09/2025

<b>Primary Actor:</b>	Phòng Đào Tạo	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng tạo mới, tìm kiếm, chỉnh sửa hoặc xoá một nhóm học phần. Sau khi nhập và xác nhận tạo mới, hệ thống kiểm tra dữ liệu hợp lệ, lưu bản ghi mới và cập nhật danh sách nhóm học phần.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Thêm nhóm” trong màn hình quản lý nhóm học phần.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý chương trình đào tạo. <b>PRE-2:</b> Danh sách “khối chứa” (Khối gốc, ELEC, v.v.) đã tồn tại trong hệ thống.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Nhóm học phần mới được lưu vào hệ thống và gắn với khối chứa tương ứng. <b>POST-2:</b> Hệ thống ghi nhận lịch sử thao tác (người tạo, thời điểm tạo).		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn chức năng “Thêm mới nhóm học phần”.</li> <li>Hệ thống hiển thị form nhập thông tin:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Mã nhóm (tự sinh hoặc nhập tay, ví dụ: CORE, ELEC1, ...)</li> <li>Tiêu đề (ví dụ: “Các học phần bắt buộc”, “Tự chọn chọn lọc 1”)</li> <li>Loại (core, elective, main, ...)</li> <li>Thứ tự hiển thị</li> <li>Khối chứa (chọn từ danh sách có sẵn, ví dụ: “Khối gốc”, “ELEC” ...)</li> </ul> </li> <li>Người dùng nhập thông tin hợp lệ và chọn “Lưu”.</li> <li>Hệ thống lưu dữ liệu và cập nhật danh sách nhóm học phần.           <ul style="list-style-type: none"> <li>Các trường bắt buộc không được để trống.</li> <li>Mã nhóm và tiêu đề không trùng trong cùng một khối chứa.</li> <li>Loại nhóm khớp với khối chứa.</li> </ul> </li> <li>Nếu hợp lệ → Hệ thống lưu nhóm học phần, hiển thị thông báo “Thêm nhóm học phần thành công” và cập nhật danh sách nhóm học phần.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Chính sửa nhóm học phần</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn chức năng “Chỉnh sửa” tại nhóm học phần.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông tin hiện tại của nhóm học phần.</li> <li>Người dùng thay đổi các thông tin cần thiết và chọn “Cập nhật”</li> <li>Hệ thống kiểm tra trùng lặp và lưu dữ liệu mới</li> </ol> <p><b>A-2: Tìm kiếm một nhóm học phần</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng nhập từ khóa vào ô tìm kiếm (một phần hoặc toàn bộ mã / tiêu đề).</li> <li>Hệ thống hiển thị kết quả khớp với từ khóa.</li> <li>Người dùng có thể chọn một nhóm học phần từ kết quả để thực hiện các thao tác khác (chỉnh sửa / xoá nhóm học phần).</li> </ol> <p><b>A-3: Xoá một nhóm học phần</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn chức năng “Xoá” tại nhóm học phần cần xóa.</li> <li>Hệ thống hiển thị: “Bạn có chắc chắn muốn xóa nhóm khối học phần này không? Hành động này không thể hoàn tác.”</li> <li>Người dùng chọn “Xoá” để xác nhận thao tác.</li> <li>Hệ thống xóa nhóm học phần và cập nhật lại danh sách.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<b>E1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → Hệ thống hiển thị thông báo “Không thể lưu dữ liệu lúc này, vui lòng thử lại sau.” <b>E2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.		
<b>Priority:</b>	Trung bình		
<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng – khi khởi tạo hoặc chỉnh sửa cấu trúc chương trình đào tạo.		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Không cho phép tạo hai nhóm trùng mã hoặc tiêu đề trong cùng khối chứa. <b>BR-2:</b> Mỗi nhóm học phần phải gắn với một khối chứa cụ thể.		

<b>BR-3:</b> Chỉ tạo nhóm tự chọn trong khối loại “Tự chọn”.
<b>Other information:</b> Hệ thống có thể tự động gợi ý loại nhóm (dạng CORE, ELECTIVE, MAIN...)
<b>Assumptions:</b> Dữ liệu khối chứa đầy đủ và danh sách nhóm học phần đang hoạt động ổn định.

### 3.1.5. Quản lý chương trình đào tạo

<b>ID and Name:</b>	UC-3.17: Quản lý chương trình đào tạo		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	25/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Đào Tạo	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng thực hiện tạo mới một chương trình đào tạo (CTĐT) trong hệ thống.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Tạo chương trình mới” trong mục quản lý Chương trình đào tạo.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý chương trình đào tạo.		
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Chương trình đào tạo mới được lưu vào hệ thống với trạng thái “Bản nháp”.</p> <p><b>POST-2:</b> Thông tin chương trình được hiển thị trong danh sách CTĐT</p> <p><b>POST-3:</b> Người dùng có thể xem chi tiết CTĐT.</p>		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị form nhập thông tin CTĐT, người dùng thực hiện: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nhập mã chương trình</li> <li>• Nhập phiên bản (năm)</li> <li>• Nhập tên chương trình (Tiếng Việt)</li> <li>• Nhập tên chương trình (Tiếng Anh)</li> <li>• Nhập mô tả về chương trình đào tạo</li> <li>• Nhập số tín chỉ (mặc định gợi ý: 120 tín chỉ)</li> <li>• Chọn đơn vị quản lý</li> <li>• Chọn ngành đào tạo (lọc theo đơn vị)</li> <li>• Chọn áp dụng khung chuẩn hoặc sao chép cấu trúc của một CTĐT cụ thể</li> </ul> </li> <li>2. Người dùng nhập các thiết lập phê duyệt: Ngày hiệu lực và hết hiệu lực</li> <li>3. Người dùng thêm chuẩn đầu ra chương trình</li> <li>4. Người dùng chọn “Lưu chương trình”</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra dữ liệu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mã chương trình không trùng với CTĐT đã tồn tại.</li> <li>• Tổng số tín chỉ là số hợp lệ.</li> </ul> </li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Xem chi tiết chương trình đào tạo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn “Khung chương trình đào tạo” và chọn CTĐT cần xem</li> <li>2. Hệ thống hiển thị khung chương trình của CTĐT đó</li> <li>3. Người dùng có thể xuất file PDF hoặc SVG cho các mục đích khác.</li> </ol> <p><b>A-2: Chính sửa chương trình đào tạo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn biểu tượng chỉnh sửa và chỉnh sửa các thông tin cần thiết.</li> <li>2. Người dùng nhấn “Cập nhật chương trình”.</li> <li>3. Hệ thống cập nhật thông tin mới nhất.</li> </ol> <p><b>A-3: Xoá chương trình đào tạo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn biểu tượng xoá trên một chương trình</li> <li>2. Hệ thống cảnh báo: “Bạn có chắc chắn muốn xoá chương trình?”</li> <li>3. Người dùng nhấn “OK”</li> <li>4. Hệ thống cập nhật trạng thái của chương trình là “Lưu trữ”.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng quay lại sau”.</p>		

<b>E-2: Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.</b>			
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Khá thường xuyên		
<b>Business rules:</b>	<p><b>BR-1:</b> Các trường bắt buộc không được trống (Mã chương trình, Tên tiếng Việt).</p> <p><b>BR-2:</b> Mã chương trình không trùng với CTĐT đã tồn tại.</p> <p><b>BR-3:</b> Trạng thái mặc định là “Bản nháp” khi mới tạo một CTĐT.</p>		
<b>Other information:</b>	Có thể kích hoạt lại CTĐT đã xoá bằng cách chỉnh sửa trạng thái CTĐT.		
<b>Assumptions:</b>	Không		
<b>ID and Name:</b> UC-3.18: Gán học phần cho chương trình đào tạo			
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	25/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Đào Tạo	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Người dùng thực hiện gán học phần cho một chương trình đào tạo (CTĐT) trong hệ thống.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Tạo chương trình mới” trong mục quản lý Chương trình đào tạo.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý chương trình đào tạo.		
<b>Postconditions:</b>	<p><b>POST-1:</b> Chương trình đào tạo mới được lưu vào hệ thống với trạng thái “Bản nháp”.</p> <p><b>POST-2:</b> Danh mục các học phần đã tồn tại trong hệ thống.</p>		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị bản đồ học phần CTĐT, người dùng thực hiện:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chọn CTĐT cần gán học phần</li> <li>• Chọn “Gán học phần”</li> <li>• Chọn khối kiến thức (A,B,C,D,E)</li> <li>• Chọn nhóm (Bắt buộc, tự chọn,...)</li> <li>• Thứ tự hiển thị</li> <li>• Kéo thả các học phần cần thêm vào CTĐT.</li> <li>• Người dùng có thể chọn điều kiện cho các môn học nếu cần (Tiên quyết, Học trước, Học đồng thời) và chọn các môn học điều kiện.</li> </ul> </li> <li>2. Người dùng chọn “Gán”</li> <li>3. Hệ thống lưu các học phần đã gán và hiển thị danh sách CTĐT.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Xoá một học phần khỏi CTĐT</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn biểu tượng xoá một học phần trên danh sách</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo “Bạn có chắc chắn muốn xoá học phần A?”</li> <li>3. Người dùng chọn “OK”</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng quay lại sau”.</p> <p><b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.</p>		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Khá thường xuyên – khi cần bổ sung/chỉnh sửa cấu trúc học phần trong CTĐT.		
<b>Business rules:</b>	Không		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	Không		

### 3.2. Đặc tả nhóm UC-4 – Học phí

<b>ID and Name:</b>	<b>UC-4.1: Cập nhật đơn giá tín chỉ của một CTĐT</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	08/10/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Tài chính	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống lưu trữ cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Phòng Tài chính thực hiện cập nhật hoặc điều chỉnh đơn giá một tín chỉ (VNĐ/tín chỉ) cho từng CTĐT. Dữ liệu này là cơ sở để hệ thống tính toán học phí tối thiểu. Khi cập nhật thành công, hệ thống tự động ghi log lịch sử thay đổi và tính học phí tối thiểu cho CTĐT đó. Học phí tối thiểu của một CTĐT được tính bằng công thức: <b>Học phí tối thiểu = Đơn giá tín chỉ × Tổng số tín chỉ tối thiểu của CTĐT.</b>		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn “Cập nhật đơn giá tín chỉ” trên giao diện Quản lý Học phí.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người dùng đã đăng nhập và có quyền quản lý học phí. <b>PRE-2:</b> Danh mục Ngành và CTĐT đã tồn tại trong hệ thống.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Đơn giá tín chỉ được lưu và gắn với CTĐT, năm học tương ứng. <b>POST-2:</b> Hệ thống tự động tính và hiển thị học phí tối thiểu của CTĐT.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị form chọn thông tin gồm:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Ngành học (chọn từ danh mục ngành đã có).</li> <li>CTĐT (chọn từ các CTĐT thuộc ngành đã chọn).</li> </ul> </li> <li>Người dùng chọn CTĐT và nhập đơn giá tín chỉ (VNĐ/tín chỉ).</li> <li>Hệ thống kiểm tra dữ liệu: đảm bảo giá trị hợp lệ.</li> <li>Lưu dữ liệu và hiển thị thông báo “Cập nhật thành công”.</li> <li>Hệ thống ghi log lịch sử cập nhật.</li> <li>Hệ thống tính toán và tính học phí tối thiểu của CTĐT.</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<b>A-1: Đơn giá tín chỉ đã tồn tại</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống phát hiện chương trình đào tạo (CTĐT) đã có đơn giá tín chỉ được thiết lập trước đó.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo cảnh báo: “Đơn giá đã tồn tại. Bạn có chắc chắn muốn cập nhật?” kèm hai tùy chọn: Cập nhật và Hủy.</li> <li>Người dùng chọn Cập nhật → Quay về Normal flows</li> <li>Người dùng chọn Hủy: Hệ thống không lưu bất kỳ thay đổi nào. → Luồng kết thúc tại đây.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<b>E-1: Giá trị đơn giá tín chỉ không hợp lệ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Khi hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập vào và phát hiện giá trị bị bỏ trống, là kí tự khác số, số nhập vào nhỏ hơn hoặc bằng 0, vượt quá giá trị cho phép).</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Đơn giá tín chỉ không hợp lệ. Vui lòng kiểm tra lại”.</li> <li>Quay về bước 2 – Normal flows.</li> </ol> <b>E-2: CTĐT hoặc Ngành để trống</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Khi lưu dữ liệu, hệ thống phát hiện người dùng để trống mục chọn CTĐT hoặc Ngành.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Không được bỏ trống mục CTĐT/Ngành”.</li> <li>Quay về bước 1 – Normal flows</li> </ol> <b>E-3: Lỗi kết nối dữ liệu hoặc máy chủ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống bị lỗi không thể lưu dữ liệu do mất kết nối Internet, lỗi API, lỗi máy chủ.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo “Lỗi kết nối, không thể lưu dữ liệu. Vui lòng thử lại sau”.</li> <li>Luồng kết thúc tại đây.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Thỉnh thoảng – (mỗi năm học hoặc khi có thay đổi về chính sách học phí).		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Mỗi CTĐT chỉ có một đơn giá tín chỉ.		

	<b>BR-2:</b> Hệ thống lưu thông tin người thực hiện, thời điểm và ghi log thay đổi.		
<b>Other information:</b>	Không		
<b>Assumptions:</b>	Danh sách ngành học và CTĐT đã được cấu hình sẵn trong hệ thống.		
<b>ID and Name:</b>	<b>UC-4.2: Hiển thị học phí tối thiểu của tất cả các ngành trong một năm học</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	08/10/2025
<b>Primary Actor:</b>	Phòng Đào Tạo	<b>Secondary Actor:</b>	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
<b>Description:</b>	Hệ thống cho phép người dùng xem học phí tối thiểu của tất cả các ngành trong một năm học và của một ngành trong các năm học gần nhất. Thông tin này dùng cho mục đích công khai, báo cáo hoặc so sánh giữa các CTĐT.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn xem "Học phí tối thiểu" từ menu "Quản lý học phí".		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Các CTĐT thuộc ngành đã có dữ liệu học phí tối thiểu (UC-4.2). <b>PRE-2:</b> CTĐT đã được phê duyệt và có thông tin tổng số tín chỉ tối thiểu.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Hệ thống hiển thị bảng tổng hợp học phí tối thiểu của tất cả các ngành <b>POST-2:</b> Người dùng có thể chọn xem chi tiết học phí của một CTĐT cụ thể.		
<b>Normal flows:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị danh sách ngành đào tạo và năm học.</li> <li>2. Người dùng chọn năm học và ngành học cần xem.</li> <li>3. Hệ thống truy xuất danh sách CTĐT thuộc ngành đã chọn.</li> <li>4. Hệ thống hiển thị bảng danh sách tất cả gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tên CTĐT (của từng ngành trong năm đó)</li> <li>• Tổng tín chỉ tối thiểu</li> <li>• Đơn giá tín chỉ</li> <li>• Học phí tối thiểu (VNĐ).</li> </ul> </li> <li>5. Người dùng có thể chọn một ngành từ danh sách để xem chi tiết. (UC-HP3)</li> </ol>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Hiển thị học phí tối thiểu của một ngành trong 5 năm gần nhất</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn một ngành cụ thể từ danh sách hoặc nhập từ khoá vào thanh tìm kiếm.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị danh sách dạng bảng bao gồm các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tên CTĐT (tất cả CTĐT thuộc ngành đó)</li> <li>• Năm học tương ứng</li> <li>• Tổng tín chỉ tối thiểu</li> <li>• Đơn giá tín chỉ</li> <li>• Học phí tối thiểu (VNĐ).</li> </ul> </li> <li>3. Người dùng có thể xem biểu đồ so sánh học phí giữa các năm.</li> <li>4. Người dùng có thể xuất ra file Excel hoặc in báo cáo.</li> </ol>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1: Lỗi truy vấn hoặc mất kết nối cơ sở dữ liệu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trong quá trình hệ thống thực hiện truy vấn hoặc lấy thông tin từ cơ sở dữ liệu, xảy ra lỗi kết nối hoặc lỗi truy vấn.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo: "Không thể tải dữ liệu học phí, vui lòng thử lại."</li> <li>3. Hệ thống dừng xử lý và không thực hiện bất kỳ thay đổi nào.</li> </ol>		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên trong các kỳ báo cáo hoặc khi công bố học phí hàng năm.		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Chỉ hiển thị CTĐT ở trạng thái "Đã phê duyệt". <b>BR-2:</b> Học phí được tính theo đơn giá tín chỉ đã có hiệu lực trong năm học.		

<b>BR-3:</b> Một ngành có thể bao gồm nhiều CTĐT.			
<b>Other information:</b>	1. Danh sách hiển thị có thể xuất ra file Excel hoặc in báo cáo.		
<b>Assumptions:</b>	1. Dữ liệu đơn giá tín chỉ và học phí tối thiểu đã được cập nhật trước (UC-4.1).		
<b>3.3. Quy trình phê duyệt</b>			
<b>ID and Name:</b>	<b>UC-1.2: Phê duyệt</b>		
<b>Created by:</b>	BNgocTV	<b>Date Created:</b>	25/09/2025
<b>Primary Actor:</b>	Khoa, Phòng Đào Tạo, Hội đồng khoa học	<b>Secondary Actor:</b>	Giảng viên soạn thảo, Hệ thống
<b>Description:</b>	Use case mô tả quy trình phê duyệt qua 3 bước khi thêm mới các đối tượng: Chương trình, Ngành đào tạo, Học phần, Khoa học, Đơn vị. Chức năng này cho phép các vai trò khác nhau phê duyệt, yêu cầu chỉnh sửa, từ chối hoặc chuyển tiếp chương trình sang bước tiếp theo theo đúng workflow. Bất cứ hành động nào đều được hệ thống log và cập nhật trạng thái chương trình.		
<b>Trigger:</b>	Người dùng chọn chức năng “Trung tâm phê duyệt”.		
<b>Preconditions:</b>	<b>PRE-1:</b> Người phê duyệt có quyền duyệt chương trình ở bước hiện tại. <b>PRE-2:</b> Chương trình đang ở một trong các trạng thái liên quan đến bước đó.		
<b>Postconditions:</b>	<b>POST-1:</b> Trạng thái chương trình được cập nhật theo hành động của người phê duyệt. <b>POST-2:</b> Thông báo được gửi đến vai trò tiếp theo.		
<b>Normal flows:</b>	<p><b>Bước 1: Khoa gửi xem xét</b></p> <p>1. Người dùng chọn “Gửi xem xét” và chọn xác nhận thao tác. 2. Hệ thống chuyển trạng thái sang “Đang xem xét”.</p> <p><b>Bước 2: PĐT phê duyệt</b></p> <p>2.1. PĐT tiếp nhận yêu cầu phê duyệt ở trạng thái “Đang xem xét”. 2.2. PĐT chọn “Phê duyệt” và xác nhận thao tác 2.3. Hệ thống chuyển sang trạng thái “Đã phê duyệt”.</p> <p><b>Bước 3: Hội đồng Khoa học công bố</b></p> <p>3.1. HĐKH tiếp nhận yêu cầu công bố ở trạng thái “Đã phê duyệt” 3.2. HĐKN chọn “Công bố” và xác nhận thao tác. 3.3. Hệ thống chuyển sang trạng thái “Đã xuất bản”.</p>		
<b>Alternative flows:</b>	<p><b>A-1: Người dùng chọn Từ chối</b></p> <p>1. Người dùng chọn Từ chối tại bước 2.2 và 3.2 2. Người dùng nhập lý do từ chối 3. Hệ thống kết thúc quy trình phê duyệt và cập nhật trạng thái “Từ chối”.</p> <p><b>A-2: Người dùng chọn Yêu cầu chỉnh sửa</b></p> <p>1. Người dùng chọn Yêu cầu chỉnh sửa tại bước 2.2 và 3.2 2. Người dùng nhập yêu cầu hoặc nhận xét 3. Yêu cầu quay lại bước đầu tiên của quy trình phê duyệt và cập nhật trạng thái “Bản nháp”.</p>		
<b>Exceptions:</b>	<p><b>E-1:</b> Mất kết nối hoặc lỗi truy vấn cơ sở dữ liệu → hệ thống hiển thị thông báo “Mất kết nối, vui lòng quay lại sau”.</p> <p><b>E-2:</b> Lỗi máy chủ (database timeout) → hệ thống ghi log và dừng use case.</p>		
<b>Priority:</b>	Cao		
<b>Frequency of Use:</b>	Thường xuyên		
<b>Business rules:</b>	<b>BR-1:</b> Người phê duyệt chỉ có quyền thao tác tương ứng với quyền hạn.		

---

**BR-2:** Lịch sử phê duyệt phải lưu đầy đủ: người thao tác, thời gian, trạng thái.

---

- Other information:**
- Người dùng có thể xem chi tiết CTĐT, khung CTĐT trước khi phê duyệt.
  - Giao diện hiển thị progress bar với các bước theo workflow.
  - Có thể có thông báo qua email hoặc notification nội bộ.
- 

**Assumptions:** Người phê duyệt hiểu quy trình và có đủ thẩm quyền.

---

#### 4. Đặc tả yêu cầu phi chức năng

Tài liệu này mô tả chi tiết nhóm yêu cầu phi chức năng (Non-Functional Requirements – NFR) cho hệ thống quản lý đại học OpenPKA. Các yêu cầu dưới đây dùng để kiểm tra chất lượng triển khai, làm tiêu chí nghiệm thu và là cơ sở cho kế hoạch vận hành – bảo trì. Mỗi mục bao gồm tiêu chí định lượng, phương pháp đo/kiểm thử và trách nhiệm giám sát.

##### 4.1. Tính khả dụng

ID	Hạng mục	Yêu cầu	Cách đo/kiểm thử	Chủ thể chịu trách nhiệm
AV-01	Mức độ sẵn sàng dịch vụ	Hệ thống phải đạt tối thiểu 99.5% uptime/năm (không tính khung bảo trì đã thông báo trước ≥24h).	Theo dõi qua dashboard giám sát(UptimeRobot /NewRelic). Báo cáo hàng tháng.	DevOps/Infra
AV-02	Khả năng phục hồi	Tất cả container (Next.js, API, Postgres) được orchestration qua Docker Compose/Kubernetes với chế độ auto-restart và health-check 30s/lần. Khi phát hiện ≥3 lỗi 5xx liên tiếp, lưu lượng phải được chuyển sang instance dự phòng (blue-green hoặc canary trên Vercel).	Giả lập sự cố bằng cách tắt một instance, quan sát thời gian chuyển đổi.	DevOps
AV-03	Phiên đăng nhập	Phiên đăng nhập có thời hạn 60 phút không thao tác, được làm mới thông qua refresh token an toàn. Khi session hết hạn, người dùng nhận thông báo rõ ràng và chuyển về trang đăng nhập, không mất dữ liệu đã nhập trong form (sử dụng local draft).	Kiểm thử bằng cách bỏ thao tác 60 phút, sau đó quay lại form.	QA
AV-04	Giám sát UI	Các dashboard trung tâm phê duyệt (Org/HR/TMS/Finance) phải hiển thị trạng thái hàng chờ, cảnh báo backlog >24h vì hiện chưa bật notification tự động.	Manual test trên môi trường staging với dữ liệu giả lập.	Product Owner
AV-05	Khả năng tiếp cận	Frontend phải áp dụng chuẩn WCAG 2.1 mức AA tối thiểu (contrast, keyboard navigation, aria-label cho nút hành động quan trọng).	Dùng Lighthouse/Axe để scan định kỳ.	Frontend Lead

Bảng 2.1: Bảng mô tả tính khả dụng của hệ thống OpenAcademix

#### 4.2. Hiệu năng

ID	Hạng mục	Yêu cầu	Cách đo/kiểm thử	Chủ thể
PF-01	Công suất xử lý	Hệ thống phục vụ tối thiểu 500 user đồng thời, 3.000 request/phút với tỷ lệ lỗi <1% trong giờ cao điểm (đăng ký CTĐT, nhập học phí).	Stress test bằng k6/JMeter trên môi trường staging.	QA Performance
PF-02	Thời gian phản hồi API	- CRUD chuẩn (OrgUnit, Employee, Program) trả kết quả <1.5s với trang 50 bản ghi. - Báo cáo tổng hợp lớn (lịch sử học phí 5 năm, workflow log) <5s nhờ pagination + streaming.	Tạo bộ test Postman + monitor tự động.	Backend Lead
PF-03	Caching & ISR	Next.js App Router phải bật ISR cho trang dashboard (revalidate 300s) và sử dụng cache phân tầng (Edge cache + Redis optional) để giảm tải truy vấn lặp. Các trang form/phê duyệt luôn dynamic nhằm tránh dữ liệu lỗi thời.	Kiểm tra Cache-Control header và log revalidate.	Frontend Lead
PF-04	Cơ sở dữ liệu	- Bảng nghiệp vụ có index trên khóa chính, cột lọc (status, code, workflow_state). - Chạy VACUUM ANALYZE ít nhất 1 lần/ngày; theo dõi thông kê bloat >20%. - Các thao tác lớn (import CTĐT, sync học phí) chạy background job, không block request chính.	Review migration + job scheduler.	DBA
PF-05	Tài nguyên	CPU server ≤70%, RAM ≤80% trong 95% thời gian hoạt động. Nếu vượt ngưỡng 15 phút cần auto-scale hoặc gửi cảnh báo Slack/Lark.	Monitor Prometheus/Grafana.	DevOps

Bảng 2.2: Bảng mô tả hiệu năng của hệ thống OpenAcademix

#### 4.3. An toàn bảo mật

ID	Hạng mục	Yêu cầu	Cách đo/kiểm thử	Chủ thể
SEC-01	Xác thực & phân quyền	- Middleware bắt buộc đăng nhập trên mọi route /org, /hr, /tms, /finance. - RBAC chi tiết dựa trên module + action (org_unit.unit.approve, tms.program.publish, ...); UI chỉ hiển thị nút hành động khi user có quyền tương ứng. - Đổi mật khẩu định kỳ 90 ngày cho tài khoản đặc quyền (Admin, HR Manager).	Unit test middleware + kiểm thử vai trò.	Backend Lead

<b>SEC-02</b>	Truyền thông an toàn	Bắt buộc HTTPS/TLS 1.2+, bật HSTS tại reverse proxy. Payload nhạy cảm (token, mật khẩu, thông tin tài chính) mã hóa khi lưu: bcrypt 12 rounds cho password, AES-256-GCM cho secret lưu trong DB.	Kiểm thử SSL Labs, audit cấu hình proxy.	DevOps
<b>SEC-03</b>	Quản lý bí mật	Tất cả biến môi trường (DB URL, API keys) lưu trong secret manager (Vercel/1Password/GCP Secret). Không commit vào Git. Quy trình rotation tối đa 180 ngày.	Rà soát repo + pipeline CI.	DevOps
<b>SEC-04</b>	Nhật ký & truy vết	Log hành động ghi tối thiểu: actor, vai trò, hành động, timestamp, payload tóm tắt. Không xóa/thay đổi log thủ công; lưu trữ tối thiểu 6 tháng.	Kiểm tra bảng audit_logs, review retention.	Security Officer
<b>SEC-05</b>	Kiểm thử bảo mật	Thực hiện quét OWASP Top 10 (XSS, CSRF, SQLi, IDOR, SSRF, file upload) mỗi quý; chạy npm audit + prisma migrate diff trong pipeline.	Lưu kết quả scan + remediation SLA 30 ngày.	Security Officer
<b>SEC-06</b>	Bảo vệ dữ liệu cá nhân	Dữ liệu nhân sự (CMND, hợp đồng) phải được phân lớp “Confidential”; chỉ HR/Authorized roles truy cập. Truy cập được log và cảnh báo khi download hàng loạt (>200 bản ghi).	Thiết lập Data Loss Prevention rule.	HR Data Steward

Bảng 2.3: Bảng mô tả tính an toàn bảo mật của hệ thống OpenAcademix

#### 4.4. Tính an toàn

ID	Hạng mục	Yêu cầu	Cách đo/kiểm thử	Chủ thể
<b>SAF-01</b>	Sao lưu & khôi phục	- Backup Postgres full hằng ngày lúc 02:00, incremental mỗi 6h. - Giữ bản sao lưu ≥30 ngày, lưu trên storage tách biệt (S3/Backblaze). - Kiểm tra restore môi trường staging 2 tháng/lần.	Thực hiện diễn tập restore, lập biên bản.	DBA
<b>SAF-02</b>	Giao dịch nguyên tử	Các nghiệp vụ quan trọng (tạo OrgUnit + workflow instance, cấp học phí, phê duyệt CTĐT) phải chạy trong transaction. Nếu một bước thất bại, toàn bộ rollback để tránh trạng thái dở dang.	Viết test mô phỏng lỗi giữa chừng.	Backend Lead
<b>SAF-03</b>	Quy trình ứng cứu sự cố	Định nghĩa Incident Response Plan: Mức độ (Sev1-Sev3), kênh báo cáo, thời gian phản hồi ban đầu <30 phút, mỗi quý.	Đánh giá qua tabletop exercise	Ops Manager

		RT0 4h, RPO 1h cho dữ liệu nghiệp vụ. Báo cáo hậu kiểm (post-mortem) trong 72h sau sự cố.		
<b>SAF-04</b>	Kiểm soát thao tác rủi ro	Các hành động phá hủy/ghi đè dữ liệu (force update tuition, suspend org tree) yêu cầu xác nhận kép (modal + nhập mã xác nhận). UI hiển thị cảnh báo rõ về hậu quả.	UX review trên staging.	Product/UX
<b>SAF-05</b>	Bất biến dữ liệu lịch sử	Lịch sử tổ chức, CTĐT, học phí, workflow không được xóa vật lý. Chỉ cho phép ghi trạng thái “inactive”, đảm bảo audit trail đầy đủ để khôi phục khi cần.	Kiểm tra constraint DB và API (không expose DELETE hard).	DBA + Backend
<b>SAF-06</b>	Giám sát rủi ro đồng thời	Khi nhiều người cùng chỉnh một tài nguyên (ví dụ syllabus), hệ thống phải khóa cấp bản ghi hoặc cảnh báo “Someone is editing”. Bản lưu cuối cùng được version hóa để có thể quay lại phiên bản trước.	Test với 2 user thao tác song song.	QA

*Bảng 2.4: Bảng mô tả tính an toàn của hệ thống OpenAcademix*

**TÀI LIỆU BÁO CÁO DỰ ÁN**  
**TÀI LIỆU 04 – MÔ TẢ THIẾT KẾ PHẦN MỀM**

*Hà Nội, tháng 9, 2025*

## I. Thiết kế dữ liệu

### 1. Phân tích dữ liệu cho từng nhóm chức năng

#### 1.1. Nhóm quản lý cơ cấu tổ chức

##### 1.1.1. Org units

Bảng	<i>Org_units</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Cột	<b>Khoá chính</b>	id	INT8	NOT NULL	nextval('org_unit_id_seq')
	parent_id	INT8	NULL	—	ID đơn vị cha.
	type	VARCHAR(10)	NULL	—	Loại đơn vị (mã rút gọn).
	code	VARCHAR(50)	NOT NULL	—	Mã đơn vị (unique theo business rule).
	name	VARCHAR(255)	NOT NULL	—	Tên đầy đủ đơn vị.
	created_at	TIMESTAMP	DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	—	Ngày tạo.
	updated_at	TIMESTAMP	DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	—	Ngày cập nhật gần nhất.
	description	TEXT	NULL	—	Mô tả chi tiết.
	status	VARCHAR(20)	DEFAULT 'active'	—	Trạng thái đơn vị.
	effective_from	DATE	DEFAULT CURRENT_DATE	—	Ngày bắt đầu hiệu lực.
	effective_to	DATE	NULL	—	Ngày kết thúc hiệu lực.
	planned_establishment_date	DATE	NULL	—	Ngày dự kiến thành lập.

Bảng 1.1: Cấu trúc bảng org.units

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	org_unit_pkey	(id)	Khóa chính duy nhất.

Bảng 1.2: Mô tả các constraint bảng org.units.

Tên index	Cột	Mô tả
org_unit_pkey	id	Unique index của PK.
idx_org_unit_status	status	Tăng tốc truy vấn theo trạng thái.
idx_org_unit_effective_dates	(effective_from, effective_to)	Lọc theo thời gian hiệu lực.

Bảng 1.3 : Mô tả các index bảng org.units.

##### 1.1.2. Org unit type

Bảng	<i>Org_unit_type</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	NOT NULL	nextrval('org_unit_types_id_seq')	Khóa chính, tự tăng
	code	VARCHAR(20)	NOT NULL	—	Mã loại đơn vị (FACULTY, DEPARTMENT...)
	name	VARCHAR(100)	NOT NULL	—	Tên hiển thị của loại đơn vị
	description	TEXT	NULL	—	Mô tả chi tiết
	color	VARCHAR(7)	DEFAULT '#1976d2'	—	Màu nhận diện loại đơn vị
	is_active	BOOL	DEFAULT true	—	Đang được sử dụng hay không
	sort_order	INT4	DEFAULT 0	—	Thứ tự hiển thị
	created_at	TIMESTAMPTZ	DEFAULT now()	—	Ngày tạo
	updated_at	TIMESTAMPTZ	DEFAULT now()	—	Ngày cập nhật

Bảng 1.4: Cấu trúc bảng *org.unit\_type*

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	org_unit_types_pkey	id	Khóa chính duy nhất

Bảng 1.5 : Mô tả các constraint bảng *org.unit\_type*

### 1.1.3. Org unit status

Bảng	<i>Org_unit_status</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	NOT NULL	nextrval('org_unit_statuses_id_seq')	Khóa chính tự tăng.
	code	VARCHAR(20)	NOT NULL	—	Mã trạng thái (DRAFT, REVIEW...).
	name	VARCHAR(100)	NOT NULL	—	Tên hiển thị.
	description	TEXT	NULL	—	Mô tả chi tiết.
	color	VARCHAR(7)	DEFAULT '#757575'	Mã màu hiển thị trạng thái.	
	is_active	BOOL	DEFAULT true	Trạng thái có còn hiệu lực/được dùng không.	
	workflow_step	INT4	DEFAULT 0	Bước workflow tương ứng.	
	created_at	TIMESTAMPTZ	DEFAULT	now()	Ngày tạo bản ghi.
	updated_at	TIMESTAMPTZ	DEFAULT	now()	Ngày cập nhật bản ghi.

Bảng 1.6 : Cấu trúc bảng *org.unit\_status*

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	org_unit_statuses_pkey	id	Khóa chính duy nhất.
UNIQUE	org_unit_statuses_code_key	code	Không cho phép trùng mã trạng thái (lấy từ index unique).

Bảng 1.7: Mô tả các constraint bảng org.unit\_status

Tên index	Cột	Mô tả
org_unit_statuses_code_key	code	Unique index đảm bảo code duy nhất.
idx_org_unit_statuses_code	code	Tối ưu tìm kiếm theo mã.

Bảng 1.8 : Mô tả các index bảng org.unit\_status

#### 1.1.4. Org unit relation

Bảng	Org_unit_relation				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Cột	parent_id	INT8	NOT NULL	—	ID đơn vị cha.
	child_id	INT8	NOT NULL	—	ID đơn vị con.
	relation_type	PUBLIC.ORG_RELATION_TYPE (ENUM)	NOT NULL	—	Loại quan hệ: direct / advisory / support / collab.
	effective_from	DATE	NOT NULL	CURRENT_DATE	Ngày bắt đầu hiệu lực.
	effective_to	DATE	NULL	—	Ngày kết thúc hiệu lực (NULL = đang hiệu lực).
	note	TEXT	NULL	—	Ghi chú.
	created_at	TIMESTAMPTZ	NOT NULL	now()	Thời điểm tạo bản ghi.
	updated_at	TIMESTAMPTZ	NOT NULL	now()	Thời điểm cập nhật gần nhất.

Bảng 1.9 : Cấu trúc bảng org.unit\_relation

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	(parent_id, child_id, relation_type, effective_from)	Mỗi quan hệ được xác định duy nhất theo bộ 4 khóa.

Bảng 1.10 : Mô tả các constraint bảng org.unit\_relation

Tên index	Cột	Mô tả
idx_org_unit_relation_type	relation_type	Tối ưu truy vấn theo loại quan hệ.
idx_org_unit_relation_effective	(effective_from, effective_to)	Lọc theo thời gian hiệu lực.
idx_org_unit_relation_parent	parent_id	Tìm tất cả đơn vị con của 1 đơn vị cha.

idx_org_unit_relation_child	child_id	Tìm tất cả đơn vị cha của 1 đơn vị con.
idx_org_unit_relation_active	(parent_id, child_id, relation_type) WHERE effective_to IS NULL	Chỉ mục cho các quan hệ đang hoạt động (current).

Bảng 1.11 : Mô tả các index bảng org.unit\_relation

### 1.1.5. Org unit history

Bảng	unit_history				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Cột	Khoá chính	id	int8	NOT NULL	nextval(seq)
	entity_type	varchar(50)	NOT NULL	ORG_UNIT'	Loại thực thể, luôn là ORG_UNIT.
	entity_id	int8	NOT NULL	—	ID đơn vị bị thay đổi.
	action	varchar(20)	NOT NULL	—	CREATE / UPDATE / DELETE.
	change_summary	text	NULL	—	Tóm tắt nội dung thay đổi.
	change_details	jsonb	NULL	—	JSONB chứa toàn bộ thay đổi chi tiết (old/new).
	actor_id	int8	NULL	—	ID người thực hiện thao tác.
	actor_name	varchar(255)	NULL	—	Tên người thao tác.
	ip_address	inet	NULL	—	Địa chỉ IP thực hiện yêu cầu.
	user_agent	text	NULL	—	Trình duyệt/thiết bị gửi yêu cầu.
	metadata	jsonb	NULL	—	Metadata bổ sung.
	created_at	timestamptz	NOT NULL	now()	Thời điểm sinh log.

Bảng 1.12: Cấu trúc bảng org.unit\_history

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	org_unit_history_pkey	id	Đảm bảo mỗi log là duy nhất.

Bảng 1.13 : Mô tả các constraint bảng org.unit\_history

Tên index	Cột	Mô tả
idx_org_unit_history_entity	(entity_type, entity_id)	Tối ưu truy vấn theo loại thực thể và ID đơn vị.

Bảng 1.14 : Mô tả các index bảng org.unit\_history

### 1.2. Nhóm quản lý nhân sự

#### 1.2.1. Hr academic titles

Bảng	academic_titles				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả

<b>Khoá chính</b>	id	int8	NOT NULL	nextval('hr.employee_academic_title_id_seq')::regclass)	Khóa chính
<b>Cột</b>	employee_id	int8	NOT NULL	—	Nhân viên sở hữu học hàm
	academic_title_id	int8	NOT NULL	—	Mã học hàm (GS, PGS...)
	awarded_date	date	NULL	—	Ngày được phong học hàm
	created_at	timestamp	NOT NULL	CURRENT_TIMESTAMP	Thời điểm tạo

Bảng 1.15: Cấu trúc bảng hr.academic\_titles

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)	PRIMARY KEY
FOREIGN KEY	employee_id	REFERENCES hr.employees(id)	FOREIGN KEY
FOREIGN KEY	academic_title_id	REFERENCES hr.academic_titles(id)	FOREIGN KEY
NOT NULL	id, employee_id, academic_title_id, created_at	Bắt buộc	NOT NULL

Bảng 1.16: Mô tả các constraint bảng hr.academic\_titles

Tên index	Cột	Mô tả
idx_org_unit_history_entity	(entity_type, entity_id)	Tối ưu truy vấn theo loại thực thể và ID đơn vị.
idx_emp_academic_title_employee	BTREE	employee_id

Bảng 1.17 : Mô tả các index

### 1.2.2. Hr employee academic title

Bảng	employee_academic_title				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	id	int8	NOT NULL	nextval('hr.academic_title_id_seq')::regclass)	Khóa chính, tự tăng
<b>Cột</b>	code	varchar(32)	NULL		Mã học hàm (viết tắt)
	title	varchar(128)	NOT NULL		Tên học hàm (GS, PGS,...)
	created_at	timestamp	NOT NULL	CURRENT_TIMESTAMP	Thời điểm tạo
	updated_at	timestamp	NULL		Thời điểm cập nhật

Bảng 1.18: Cấu trúc bảng hr.employee\_academic\_title

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)	PRIMARY KEY

NOT NULL	id, title, created_at	Các trường bắt buộc	NOT NULL
UNIQUE	code	Mã học hàm không được trùng	UNIQUE

Bảng 1.19: Mô tả các constraint bảng hr.employee\_academic\_title

Tên index	Cột	Mô tả
academic_titles_pkey	UNIQUE	id
academic_titles_code_key	UNIQUE	code

Bảng 1.20: Mô tả các index bảng hr.employee\_academic\_title

### 1.2.3. Hr employee log

Bảng	hr.employee_log				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	nextval('hr.employee_log_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính, tự tăng
Cột	employee_id	INT8		NOT NULL	ID nhân viên bị thay đổi
	action	VARCHAR(32)		NOT NULL	Loại hành động (CREATE, UPDATE, DELETE, STATUS_CHANGE, ...)
	entity_type	VARCHAR(64)		NOT NULL	Loại thực thể/bảng bị thay đổi (employees, employments, ...)
	entity_id	INT8		NULL	ID bản ghi cụ thể bị thay đổi
	field_name	VARCHAR(64)		NULL	Tên cột/trường bị thay đổi (nếu log chi tiết)
	old_value	TEXT		NULL	Giá trị cũ trước khi thay đổi
	new_value	TEXT		NULL	Giá trị mới sau khi thay đổi
	reason	TEXT		NULL	Lý do thay đổi (nếu có)
	actor_id	INT8		NULL	Người thực hiện thao tác (tham chiếu auth.users)
	actor_role	VARCHAR(64)		NULL	Vai trò của người thực hiện (admin, hr, system, ...)
	ip_address	INET		NULL	Địa chỉ IP của client thực hiện thao tác
	user_agent	TEXT		NULL	User agent của browser/app
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm ghi log (tạo bản ghi)
	updated_at	TIMESTAMP		NULL	Thời điểm cập nhật log (nếu có)

Bảng 1.21: Cấu trúc bảng hr.employee\_log

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
FOREIGN KEY	employee_id	REFERENCES hr.employees(id)
FOREIGN KEY	actor_id	REFERENCES auth.users(id)
CHECK action	action	action ∈ {CREATE, UPDATE, DELETE, STATUS_CHANGE, ASSIGNMENT_CHANGE, CONTRACT_CHANGE, QUALIFICATION_ADD, QUALIFICATION_REMOVE, TRAINING_ADD, TRAINING_COMPLETE, LEAVE_REQUEST, PERFORMANCE REVIEW, MANUAL_UPDATE}

NOT NULL	id	Không được để trống
NOT NULL	employee_id	Không được để trống
NOT NULL	action	Không được để trống
NOT NULL	entity_type	Không được để trống
NOT NULL	created_at	Không được để trống

Bảng 1.22: Mô tả các constraint bảng hr.employee\_log

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
employee_log_pkey*	UNIQUE	id	Index PK (ngầm định do PRIMARY KEY tạo)
idx_hr_employee_log_employee	BTREE	employee_id	Tối ưu truy vấn theo nhân viên
idx_hr_employee_log_action	BTREE	action	Lọc theo loại hành động audit
idx_hr_employee_log_entity_type	BTREE	entity_type	Lọc theo loại entity (bảng)
idx_hr_employee_log_actor	BTREE	actor_id	Tìm log theo người thực hiện
idx_hr_employee_log_created_at	BTREE	created_at	Lọc theo thời gian tạo log
idx_hr_employee_log_entity_id	BTREE	entity_id	Lọc theo bản ghi cụ thể bị thay đổi

Bảng 1.23: Mô tả các index bảng hr.employee\_log

#### 1.2.4. Hr employee qualification

Bảng	hr.employee_qualification				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	id	INT8	nextval('hr.employee_qualification_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
<b>Cột</b>	employee_id	INT8		NOT NULL	Nhân viên sở hữu bằng cấp
	qualification_id	INT8		NOT NULL	Loại bằng cấp (Cử nhân, Thạc sĩ...)
	major_field	VARCHAR(255)		NULL	Ngành/Chuyên ngành
	institution	VARCHAR(255)		NULL	Trường/Đơn vị cấp bằng
	awarded_date	DATE		NULL	Ngày được cấp
	created_at	TIMESTAMP	CURRENT_TIMESTAMP	NOT NULL	Thời điểm tạo
	updated_at	TIMESTAMP		NULL	Thời điểm cập nhật

Bảng 1.24: Cấu trúc bảng hr.employee\_qualification

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
FOREIGN KEY	employee_id	REFERENCES hr.employees(id)
FOREIGN KEY	qualification_id	REFERENCES hr.qualifications(id)
NOT NULL	id, employee_id, qualification_id, created_at	Trường bắt buộc

Bảng 1.25: Mô tả các constraint bảng hr.employee\_qualification

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
employee_qualification_pkey	UNIQUE	id	Index PK

Bảng 1.26: Mô tả các index bảng hr.employee\_qualification

### 1.2.5. Hr employee training

Bảng	<i>hr.employee_training</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	id	INT8	nextval('hr.employee_training_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính, tự tăng
	employee_id	INT8		NOT NULL	Nhân viên tham gia khóa đào tạo
	training_id	INT8		NOT NULL	Khóa đào tạo mà nhân viên tham gia
<b>Cột</b>	status	VARCHAR(16)	'REGISTERED'	NULL	Trạng thái: REGISTERED / COMPLETED / PASSED / FAILED
	completion_date	DATE		NULL	Ngày hoàn thành khóa đào tạo (nếu có)
	certificate_url	TEXT		NULL	Link chứng chỉ (nếu có)
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm tạo bản ghi
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm cập nhật bản ghi

Bảng 1.27 : Cấu trúc bảng *hr.employee\_training*

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
FOREIGN KEY	employee_id	REFERENCES hr.employees(id)
FOREIGN KEY	training_id	REFERENCES hr.trainings(id)
CHECK status	status	status ∈ {REGISTERED, COMPLETED, PASSED, FAILED}
NOT NULL	id	Không được để trống
NOT NULL	employee_id	Không được để trống
NOT NULL	training_id	Không được để trống
NOT NULL	created_at	Không được để trống
NOT NULL	updated_at	Không được để trống

Bảng 1.28: Mô tả các constraint bảng *hr.employee\_training*

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
employee_training_pkey*	UNIQUE	id	Index do PRIMARY KEY tạo ra (btree)
idx_hr_emp_training_employee	BTREE	employee_id	Tối ưu truy vấn theo nhân viên
idx_hr_emp_training_status	BTREE	status	Tối ưu lọc theo trạng thái khóa đào tạo

Bảng 1.29: Mô tả các index bảng *hr.employee\_training*

### 1.2.6. Hr employees

Bảng	<i>hr.employees</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	id	INT8	nextval('hr.employee_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính, tự tăng
<b>Cột</b>	user_id	INT8		NOT NULL	ID tài khoản
	employee_no	VARCHAR(64)		NULL	Mã nhân viên

	employment_type	VARCHAR(16)		NOT NULL	Loại nhân viên
	status	VARCHAR(16)	'ACTIVE'	NOT NULL	Trạng thái
	hired_at	DATE		NULL	Ngày làm việc
	terminated_at	DATE		NULL	Ngày nghỉ việc
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm tạo bản ghi
	updated_at	TIMESTAMPTZ		NOT NULL	Thời điểm chỉnh sửa bản ghi

Bảng 1.30: Cấu trúc bảng hr.employees

Loại constraint	Tên constraint	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)	PRIMARY KEY
FOREIGN KEY	user_id	REFERENCES auth.users(id)	FOREIGN KEY
CHECK employment_type	employment_type	employment_type ∈ {lecturer, staff, adjunct}	CHECK employment_type
CHECK status	status	status ∈ {ACTIVE, INACTIVE, ON_LEAVE, TERMINATED}	CHECK status
NOT NULL	id	Không được để trống	NOT NULL
NOT NULL	user_id	Không được để trống	NOT NULL
NOT NULL	employment_type	Không được để trống	NOT NULL
NOT NULL	status	Không được để trống	NOT NULL
NOT NULL	created_at	Không được để trống	NOT NULL
NOT NULL	updated_at	Không được để trống	NOT NULL

Bảng 1.31: Mô tả các constraint bảng hr.employees

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
employee_pkey	UNIQUE	id	Index cho PRIMARY KEY (btree)
employee_employee_no_key	UNIQUE	employee_no	Đảm bảo mã nhân viên là duy nhất
idx_hr_employee_user_id	BTREE	user_id	Tối ưu truy vấn theo user_id

Bảng 1.32: Mô tả các index bảng hr.employees

### 1.2.7. Hr job positions

Bảng	hr.job_positions				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	nextval('hr.job_position_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính, tự tăng
Cột	title	VARCHAR(64)		NOT NULL	Mã chức vụ (unique)
	provider	VARCHAR(255)		NOT NULL	Tên chức vụ/chức danh
	start_date	VARCHAR(32)		NULL	Hạng/ngạch công chức (nếu áp dụng)
	end_date	VARCHAR(64)		NULL	Nhóm chức vụ: academic/admin/it/finance
	training_type	TIMESTAMP		NULL	Thời điểm cập nhật
	description	TIMESTAMP	CURRENT_TIMESTAMP	NOT NULL	Thời điểm tạo bản ghi

	created_at	INT8	nextval('hr.job_position_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính, tự tăng
	updated_at	VARCHAR(64)		NOT NULL	Mã chức vụ (unique)

Bảng 1.33: Cấu trúc bảng hr.job\_positions

Loại constraint	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	Id	PRIMARY KEY (id)
NOT NULL	id, code, title, created_at	Các trường bắt buộc
UNIQUE	Code	Mã chức vụ không được trùng

Bảng 1.34 : Mô tả các constraint bảng hr.job\_positions

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
job_position_pkey	UNIQUE	id	Index cho PRIMARY KEY
job_position_code_key	UNIQUE	code	Đảm bảo code duy nhất
idx_hr_job_position_title	BTREE	title	Tối ưu tìm kiếm theo tên chức vụ
idx_hr_job_position_family	BTREE	job_family	Tối ưu lọc theo nhóm chức vụ

Bảng 1.35: Mô tả các index bảng hr.job\_positions

### 1.2.8. Hr leave requests

Bảng	hr.leave_requests				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	nextval('hr.leave_request_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính, tự tăng
Cột	employee_id	INT8		NOT NULL	Nhân viên gửi yêu cầu nghỉ
	leave_type	VARCHAR(32)		NOT NULL	Loại nghỉ: phép, ốm, cá nhân...
	start_date	DATE		NOT NULL	Ngày bắt đầu nghỉ
	end_date	DATE		NOT NULL	Ngày kết thúc nghỉ
	status	VARCHAR(16)	'PENDING'	NULL	Trạng thái: PENDING / APPROVED / REJECTED
	reason	TEXT		NULL	Lý do nghỉ
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Ngày tạo yêu cầu
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Ngày cập nhật

Bảng 1.36: Cấu trúc bảng hr.leave\_requests

Loại constraint	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
FOREIGN KEY	employee_id	REFERENCES hr.employees(id)
CHECK status	status	status ∈ {PENDING, APPROVED, REJECTED}
NOT NULL	id, employee_id, leave_type, start_date, end_date, created_at, updated_at	Bắt buộc

Bảng 1.37: Mô tả các constraint bảng hr.leave\_requests

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
leave_requests_pkey	UNIQUE	id	Index cho PRIMARY KEY
idx_hr_leave_employee	BTREE	employee_id	Tối ưu truy vấn theo nhân viên

Bảng 1.38: Mô tả các index bảng hr.leave\_requests

### 1.2.9. Hr org assigment

Bảng	hr.org_assignment				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	id	INT8	nextval('hr.org_assignment_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính, tự tăng
<b>Cột</b>	employee_id	INT8		NOT NULL	Tham chiếu nhân viên được phân công
	org_unit_id	INT8		NOT NULL	Đơn vị (phòng/khoa/bộ môn)
	position_id	INT8		NULL	Vị trí/chức danh tại đơn vị
	is_primary	BOOL	TRUE	NOT NULL	Đánh dấu phân công chính (true/false)
	assignment_type	VARCHAR(16)	admin'	NOT NULL	Loại phân công: admin / academic / support
	allocation	NUMERIC(4,2)	1.00	NOT NULL	Tỷ lệ phân bổ (FTE) cho phân công này
	start_date	DATE		NOT NULL	Ngày bắt đầu hiệu lực phân công
	end_date	DATE		NULL	Ngày kết thúc (nếu còn hiệu lực thì NULL)
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm tạo
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm cập nhật cuối

Bảng 1.39: Cấu trúc bảng hr.org\_assignment

Loại constraint	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
FOREIGN KEY	position_id	REFERENCES hr.job_positions(id)
FOREIGN KEY	org_unit_id	REFERENCES org.org_units(id)
FOREIGN KEY	employee_id	REFERENCES hr.employees(id)
CHECK assignment_type	assignment_type	assignment_type ∈ {admin, academic, support}
NOT NULL	id	Không được để trống
NOT NULL	employee_id	Không được để trống
NOT NULL	org_unit_id	Không được để trống
NOT NULL	is_primary	Không được để trống
NOT NULL	assignment_type	Không được để trống
NOT NULL	allocation	Không được để trống
NOT NULL	start_date	Không được để trống
NOT NULL	created_at	Không được để trống
NOT NULL	updated_at	Không được để trống

Bảng 1.40: Mô tả các constraint bảng hr.org\_assignment

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
org_assignment_pkey	UNIQUE	id	Index cho PRIMARY KEY (btree)
idx_hr_assign_emp	BTREE	employee_id	Tối ưu truy vấn theo nhân viên

Bảng 1.41: Mô tả các index bảng hr.org\_assignment

### 1.2.10. Hr performance reviews

Bảng	hr.performance_reviews				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Cột	id	INT8	nextval('hr.performance_review_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính, tự tăng
	employee_id	INT8		NOT NULL	Nhân viên được đánh giá
	review_period	VARCHAR(16)		NULL	Kỳ đánh giá (VD: 2024-Q1)
	score	NUMERIC(4,2)		NULL	Điểm đánh giá tổng quát
	comments	TEXT		NULL	Nhận xét của người đánh giá
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm tạo bản ghi
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm cập nhật
	overall_rating	NUMERIC(3,2)		NULL	Thang đánh giá tổng hợp
	reviewer_id	INT8		NULL	Người thực hiện đánh giá
	status	VARCHAR(16)		NULL	Trạng thái đánh giá

Bảng 1.42: Cấu trúc bảng hr.performance\_reviews

Loại constraint	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
FOREIGN KEY	employee_id	REFERENCES hr.employees(id)
FOREIGN KEY	reviewer_id	REFERENCES auth.users(id)
NOT NULL	id, employee_id, created_at, updated_at	Các trường bắt buộc
CHECK status	status	status ∈ {DRAFT, SUBMITTED, APPROVED, REJECTED}

Bảng 1.43: Mô tả các constraint bảng hr.performance\_reviews

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
performance_review_pkey	UNIQUE	id	Index PK
idx_hr_performance_employee	BTREE	employee_id	Tối ưu truy vấn theo nhân viên

Bảng 1.44: Mô tả các index bảng hr.performance\_reviews

### 1.2.11. Hr qualifications

Bảng	hr.qualifications				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Cột	id	INT8	nextval('hr.employee_qualification_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
	employee_id	INT8		NOT NULL	Nhân viên sở hữu bằng cấp
	qualification_id	INT8		NOT NULL	Loại bằng cấp (Cử nhân, Thạc sĩ...)
	major_field	VARCHAR(255)		NULL	Ngành/Chuyên ngành

	institution	VARCHAR(255)		NULL	Trường/Đơn vị cấp bằng
	awarded_date	DATE		NULL	Ngày được cấp
	created_at	TIMESTAMP	CURRENT_TIMESTAMP	NOT NULL	Thời điểm tạo
	updated_at	TIMESTAMP		NULL	Thời điểm cập nhật

Bảng 1.45: Cấu trúc bảng hr.qualifications

Loại constraint	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
FOREIGN KEY	employee_id	REFERENCES hr.employees(id)
FOREIGN KEY	qualification_id	REFERENCES hr.qualifications(id)
NOT NULL	id, employee_id, qualification_id, created_at	Trường bắt buộc

Bảng 1.46: Mô tả các constraint bảng hr.qualifications

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
employee_qualification_pkey	UNIQUE	id	Index PK
idx_emp_qualification_employee	BTREE	employee_id	Tối ưu truy vấn theo nhân viên

Bảng 1.47: Mô tả các index bảng hr.qualifications

### 1.2.12. Hr trainings

Bảng	hr.trainings				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	nextval('hr.training_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính, tự tăng
Cột	title	VARCHAR(255)		NOT NULL	Tên khóa đào tạo
	provider	VARCHAR(255)		NULL	Đơn vị tổ chức đào tạo
	start_date	DATE		NULL	Ngày bắt đầu
	end_date	DATE		NULL	Ngày kết thúc
	training_type	VARCHAR(32)		NULL	Loại đào tạo (nội bộ, bên ngoài, chuyên môn...)
	description	TEXT		NULL	Mô tả chi tiết khóa học
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm tạo bản ghi
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm cập nhật

Bảng 1.48: Cấu trúc bảng hr.trainings

Loại constraint	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
NOT NULL	id, title, created_at, updated_at	Trường bắt buộc

Bảng 1.49: Mô tả các constraint bảng hr.trainings

Tên index	Kiểu index	Cột	Mô tả
training_pkey	UNIQUE	id	Index PK
idx_hr_training_provider	BTREE	provider	Tối ưu truy vấn theo đơn vị đào tạo

Bảng 1.50: Mô tả các index bảng hr.trainings

### 1.3. Nhóm quản lý chương trình đào tạo

#### 1.3.1. Academic course

Bảng	<i>academic.courses</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Cột	<b>Khoá chính</b> id	INT8	nextval('academic.courses _id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
	code	VARCHAR(32)		NOT NULL	Mã học phần
	name_vi	VARCHAR(255)		NOT NULL	Tên tiếng Việt
	name_en	VARCHAR(255)		NULL	Tên tiếng Anh
	credits	NUMERIC(4,1)		NOT NULL	Số tín chỉ, > 0
	org_unit_id	INT8		NOT NULL	Đơn vị quản lý
	type	VARCHAR(32)	'theory'	NOT NULL	Loại học phần
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm tạo
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm cập nhật
	description	TEXT		NULL	Mô tả
	status	VARCHAR(32)	'DRAFT'	NOT NULL	Trạng thái
	theory_credit	NUMERIC(4,1)		NULL	Tín chỉ lý thuyết
	practical_credit	NUMERIC(4,1)		NULL	Tín chỉ thực hành
	is_active	BOOL	TRUE	NOT NULL	Đang hoạt động

Bảng 1.51: Cấu trúc bảng academic.course

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
CHECK_credits	credits	credits > 0
NOT NULL	id, code, name_vi, credits, org_unit_id, type, created_at, updated_at, status, is_active	Bắt buộc

Bảng 1.52 : Mô tả các constraint bảng academic.course

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
courses_pkey	id	BTREE	Tự động từ PRIMARY KEY

Bảng 1.53 : Mô tả các index bảng academic.course

#### 1.3.2. Academic course version

Bảng	<i>course_versions</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b> id	INT8	nextval('academic.course _version_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính	
<b>Cột</b>	course_id	INT8		NOT NULL	Mã học phần
	version	TEXT		NOT NULL	Tên tiếng Việt

	status	TEXT	'DRAFT'	NOT NULL	Tên tiếng Anh
	effective_from	DATE		NULL	Số tín chỉ, > 0
	effective_to	DATE		NULL	Đơn vị quản lý
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Loại học phần
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm tạo

Bảng 1.54 : Cấu trúc bảng academic.course\_version

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
CHECK_status	status	status ∈ {DRAFT, APPROVED, PUBLISHED}
NOT NULL	id, course_id, version, status, created_at, updated_at	Bắt buộc

Bảng 1.55: Mô tả các constraint bảng academic.course\_version

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
course_versions_pkey	id	BTREE	Tự động từ PRIMARY KEY

Bảng 1.56 : Mô tả các index bảng academic.course\_version

### 1.3.3. Academic course syllabus

Bảng	course_syllabus				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	nextval('academic.course_syllabus_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
Cột	course_version_id	INT8		NULL	Khóa ngoại logic tới phiên bản học phần (chưa khai FK)
	created_by	INT8		NULL	Người tạo
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	Thời điểm tạo
	syllabus_data	JSONB		NULL	Nội dung đề cương (JSON)

Bảng 1.57: Cấu trúc bảng academic.course\_syllabus

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
NOT NULL	id	id bắt buộc, auto-increment

Bảng 1.58: Mô tả các constraint bảng academic.course\_syllabus

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
course_syllabus_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.59: Mô tả các index

### 1.3.4. Academic prerequisites

Bảng	course_prerequisites				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	nextval('academic.course_prerequisites_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
	course_id	INT8		NULL	Học phần chính

Cột	prerequisite_course_id	INT8		NULL	Học phần tiên quyết
	prerequisite_type	VARCHAR(32)		NOT NULL	loại: prerequisite/corequisite/prior
	min_grade	NUMERIC(3,2)	5.0	NULL	Điểm tối thiểu
	description	TEXT		NULL	Mô tả
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	Thời điểm tạo

Bảng 1.60: Cấu trúc bảng academic.prerequisites

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
CHECK_type	prerequisite_type	$\in \{\text{prerequisite, corequisite, prior}\}$
NOT NULL	id, prerequisite_type	Bắt buộc

Bảng 1.61: Mô tả các constraint bảng academic.prerequisites

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
course_prerequisites_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.62 : Mô tả các index

### 1.3.5. Academic course contents

Bảng	course_contents				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	nextval('academic.course_contents_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
Cột	course_id	INT8		NOT NULL	Học phần
	prerequisites	TEXT		NULL	Điều kiện tiên quyết (text)
	learning_objectives	JSONB		NULL	Mục tiêu học tập (JSON)
	assessment_methods	JSONB		NULL	Phương pháp đánh giá
	passing_grade	NUMERIC(2,1)	5.0	NULL	Điểm qua môn (0–10)
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	Thời điểm tạo
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	Thời điểm cập nhật

Bảng 1.63 : Cấu trúc bảng academic.course\_contents

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
CHECK_passing_grade	passing_grade	$0 \leq \text{passing\_grade} \leq 10$
NOT NULL	id, course_id	Bắt buộc

Bảng 1.64 : Mô tả các constraint bảng academic.course\_contents

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
course_contents_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.65 : Mô tả các index bảng academic.course\_contents

### 1.3.6. Block template categories

Bảng	<i>block_lock_template_categories</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	id	INT8	nexval('academic.block_template_categories_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
<b>Cột</b>	code	VARCHAR(32)		NOT NULL	Mã loại khối
	name	VARCHAR(255)		NOT NULL	Tên loại khối
	description	TEXT		NULL	Mô tả
	is_active	BOOL	TRUE	NULL	Còn sử dụng hay không
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	Thời điểm tạo

Bảng 1.66 : Cấu trúc bảng academic.block\_template\_categories

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
NOT NULL	id, code, name	Bắt buộc có giá trị

Bảng 1.67 : Mô tả các constraint academic.block\_template\_categories

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
block_template_categories_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.68 : Mô tả các index academic.block\_template\_categories

### 1.3.7. Programs

Bảng	<i>academic_programs</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	id	INT8	nexval('academic.program_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
<b>Cột</b>	major_id	INT8		NULL	Học phần
	org_unit_id	INT8		NULL	Điều kiện tiên quyết (text)
	version	TEXT	2024'	NOT NULL	Mục tiêu học tập (JSON)
	total_credits	INT4	120	NOT NULL	Phương pháp đánh giá
	plo	JSONB		NULL	Điểm qua môn (0–10)
	status	TEXT	'DRAFT'	NOT NULL	Thời điểm tạo
	effective_from	DATE		NULL	Thời điểm cập nhật
	effective_to	DATE		NULL	
	created_by	INT8		NULL	
	updated_by	INT8		NULL	
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	
	code	VARCHAR(32)		NULL	
	name_vi	VARCHAR(255)		NULL	

	name_en	VARCHAR(255)		NULL	
	description	TEXT		NULL	
	is_active	BOOL	TRUE	NOT NULL	

Bảng 1.69 : Cấu trúc bảng academic.programs

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
CHECK_status	status	status ∈ {DRAFT, SUBMITTED, REVIEWING, APPROVED, REJECTED, PUBLISHED, ARCHIVED, ACTIVE}
NOT NULL	id, version, total_credits, status, is_active	Bắt buộc có giá trị

Bảng 1.70 : Mô tả các constraint academic.programs

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
programs_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.71 : Mô tả các index academic.programs

### 1.3.8. Programs block groups

Bảng	academic.program_block_groups				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
Khoá chính	id	INT8	nextval('academic.program_block_groups_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
Cột	code	VARCHAR(32)		NOT NULL	Mã nhóm khôi
	title	VARCHAR(255)		NOT NULL	Tên nhóm
	group_type	VARCHAR(32)		NOT NULL	Loại nhóm
	display_order	INT2	1	NULL	Thứ tự hiển thị
	description	TEXT		NULL	Mô tả
	parent_id	INT8		NULL	Nhóm cha

Bảng 1.72 : Cấu trúc bảng academic.programs\_block\_groups

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
NOT NULL	id, code, title, group_type	Bắt buộc

Bảng 1.73: Mô tả các constraint academic.programs\_block\_groups

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
program_block_groups_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.74 : Mô tả các index academic.programs\_block\_groups

### 1.3.9. Cohorts

Bảng	cohorts				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả

<b>Khoá chính</b>	id	INT8	nextval('academic. cohorts_id_seq' ::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
<b>Cột</b>	code	VARCHAR(32)		NOT NULL	Mã khóa
	name_vi	VARCHAR(255)		NOT NULL	Tên tiếng Việt
	name_en	VARCHAR(255)		NULL	Tên tiếng Anh
	academic_year	VARCHAR(9)		NOT NULL	Năm học
	intake_year	INT4		NOT NULL	Năm nhập học
	intake_term	VARCHAR(32)		NOT NULL	Kỳ nhập học
	major_id	INT8		NULL	Ngành
	program_id	INT8		NULL	CTĐT
	org_unit_id	INT8		NULL	Đơn vị quản lý
	planned_quota	INT4		NULL	Chỉ tiêu dự kiến
	actual_quota	INT4		NULL	Tuyển thực tế
	start_date	DATE		NULL	Ngày bắt đầu
	expected_graduation_date	DATE		NULL	Ngày tốt nghiệp dự kiến
	status	VARCHAR(32)	'PLANNING'	NOT NULL	Trạng thái
	is_active	BOOL	TRUE	NOT NULL	Đang hoạt động
	description	TEXT		NULL	Mô tả
	created_by	INT8		NULL	Người tạo
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm tạo
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NOT NULL	Thời điểm cập nhật

Bảng 1.75 : Cấu trúc bảng academic.cohorts

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
NOT NULL	id, code, name_vi, academic_year, intake_year, intake_term, status, is_active, created_at, updated_at	Bắt buộc

Bảng 1.76 : Mô tả các constraint academic.cohorts

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
cohorts_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.77 : Mô tả các index academic.cohorts

### 1.3.10. Programs blocks

Bảng	program_blocks				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả

<b>Khoá chính</b>	id	INT8	nextval('academic.program_blocks_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
<b>Cột</b>	code	VARCHAR(32)		NOT NULL	Mã khôi
	title	VARCHAR(255)		NOT NULL	Tên khôi
	block_type	VARCHAR(32)		NOT NULL	Loại khôi
	display_order	INT2	1	NOT NULL	Thứ tự hiển thị

Bảng 1.78 : Cấu trúc bảng academic.program\_blocks

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
NOT NULL	id, code, title, block_type, display_order	Bắt buộc

Bảng 1.79 : Mô tả các constraint bảng academic.program\_blocks

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
program_blocks_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.80 : Mô tả các index bảng academic.program\_blocks

### 1.3.11. Programs course map

Bảng	program_course_map				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	id	INT8	nextval('academic.program_course_map_id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
<b>Cột</b>	program_id	INT8		NOT NULL	CTĐT
	course_id	INT8		NOT NULL	Học phần
	block_id	INT8		NULL	Khối chương trình
	group_id	INT8		NULL	Nhóm khối
	is_required	BOOL	TRUE	NULL	Bắt buộc hay tự chọn
	display_order	INT2	1	NULL	Thứ tự hiển thị
	constraints	JSONB		NULL	Ràng buộc bổ sung (JSON)

Bảng 1.81 : Cấu trúc bảng academic.programs\_course\_map

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
NOT NULL	id, program_id, course_id	Bắt buộc

Bảng 1.82 : Mô tả các constraint bảng academic.programs\_course\_map

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
program_course_map_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.83 : Mô tả các index bảng academic.programs\_course\_map

### 1.3.12. Majors

Bảng	<i>majors</i>				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	<b>id</b>	INT8	nextval('academic. major_id_seq' ::regclass)	NOT NULL	Khóa chính
<b>Cột</b>	code	VARCHAR(32)		NOT NULL	Mã ngành
	name_vi	VARCHAR(255)		NOT NULL	Tên ngành (VI)
	name_en	VARCHAR(255)		NULL	Tên ngành (EN)
	short_name	VARCHAR(100)		NULL	Tên viết tắt
	slug	VARCHAR(255)		NULL	Slug URL
	degree_level	VARCHAR(32)		NOT NULL	Bậc đào tạo
	org_unit_id	INT8		NOT NULL	Đơn vị phụ trách
	duration_years	NUMERIC(3,1)	4.0	NULL	Thời lượng (năm) > 0
	total_credits_min	INT2		NULL	Tín chỉ tối thiểu
	total_credits_max	INT2		NULL	Tín chỉ tối đa
	semesters_per_year	INT2	2	NULL	Số kỳ/năm
	status	VARCHAR(32)	active'	NOT NULL	Trạng thái
	closed_at	DATE		NULL	Ngày đóng
	created_by	INT8		NULL	Người tạo
	updated_by	INT8		NULL	Người cập nhật
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	Thời điểm tạo
	updated_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	Thời điểm cập nhật
	is_active	BOOL	TRUE	NOT NULL	Đang hoạt động
	metadata	JSONB		NULL	Metadata bổ sung
	default_quota	INT4		NULL	Chỉ tiêu mặc định

Bảng 1.84 : Cấu trúc bảng academic.majors

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
CHECK_duration	duration_years	duration_years > 0
NOT NULL	id, code, name_vi, degree_level, org_unit_id, status, is_active	Bắt buộc

Bảng 1.85 : Mô tả các constraint bảng academic.majors

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
majors_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.86: Mô tả các index bảng academic.majors

### 1.3.13. Academic history

Bảng					
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	NULL?	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	<b>id</b>	INT8	nextval('academic. academic_history_ id_seq'::regclass)	NOT NULL	Khóa chính

Cột	entity_type	VARCHAR(50)		NOT NULL	Loại thực thể (PROGRAM, COURSE, ...)
	entity_id	INT8		NOT NULL	ID thực thể
	action	VARCHAR(20)		NOT NULL	Hành động (CREATE, UPDATE, ...)
	change_summary	TEXT		NULL	Tóm tắt thay đổi
	actor_id	INT8		NULL	ID người thao tác
	actor_name	VARCHAR(255)		NULL	Tên người thao tác
	user_agent	TEXT		NULL	User agent / client
	metadata	JSONB		NULL	Thông tin thêm
	created_at	TIMESTAMPTZ	now()	NULL	Thời điểm ghi log
	change_details	JSONB		NULL	Chi tiết thay đổi

Bảng 1.87 : Cấu trúc bảng academic.academic\_history

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
NOT NULL	id, entity_type, entity_id, action	Bắt buộc có giá trị

Bảng 1.88 : Mô tả các constraint bảng academic.academic\_history

Tên index	Cột	Loại	Mô tả
academic_history_pkey	id	BTREE	Index tự động do PRIMARY KEY tạo

Bảng 1.89 : Mô tả các index bảng academic.academic\_history

#### 1.4. Nhóm quản lý học phí

##### 1.4.1. Tuition Rules

Bảng	tuition_rules				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Cột	Khoá chính id	int4	NOT NULL	nextval('finance.tuition _rule_id_seq'::regclass)	Khóa chính, tự tăng
	scope	varchar(1)	NULL		Phạm vi áp dụng: U (University – toàn trường), S (School/khoa)
	program_id	int4	NULL		ID chương trình đào tạo (nếu rule áp cho 1 CTĐT cụ thể)
	per_credit_fee	numeric(10,2)	NOT NULL		Học phí trên mỗi tín chỉ
	misc_fee	numeric(10,2)	NULL	0	Phí khác (phí hành chính, dịch vụ...)
	effective_from	date	NOT NULL		Ngày bắt đầu hiệu lực quy tắc học phí
	effective_to	date	NULL		Ngày kết thúc hiệu lực (NULL = còn hiệu lực/không xác định)

	status	varchar(20)	NULL	active'	Trạng thái quy tắc: active / archived...
	created_at	timestamp	NULL	CURRENT_TIMESTAMP	Thời điểm tạo bản ghi
	updated_at	timestamp	NULL	CURRENT_TIMESTAMP	Thời điểm cập nhật bản ghi

Bảng 1.90 : Cấu trúc bảng finance.tuition\_rules

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)

Bảng 1.91 : Mô tả các constraint bảng finance.tuition\_rules

Tên index	Cột	Mô tả
tuition_rule_pkey	UNIQUE	id

Bảng 1.92 : Mô tả các index bảng finance.tuition\_rules

#### 1.4.2. Finance Invoices

Bảng	Invoices				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
<b>Khoá chính</b>	id	int4	NOT NULL	nextval('finance.invoice_id_seq'::regclass)	Khóa chính, tự tăng
<b>Cột</b>	student_id	int4	NOT NULL		ID sinh viên (tham chiếu bảng sinh viên ở schema khác)
	term_id	int4	NOT NULL		ID học kỳ / kỳ thu phí
	amount	numeric(10,2)	NOT NULL		Tổng số tiền trên hóa đơn
	due_date	date	NOT NULL		Hạn thanh toán
	status	varchar(20)	NULL	pending'	Trạng thái: pending / paid / overdue / cancelled
	created_at	timestamp	NULL	CURRENT_TIMESTAMP	Thời điểm tạo hóa đơn
	updated_at	timestamp	NULL	CURRENT_TIMESTAMP	Thời điểm cập nhật gần nhất

Bảng 1.93: Cấu trúc bảng finance.invoices

Loại ràng buộc	Cột liên quan	Mô tả
PRIMARY KEY	id	PRIMARY KEY (id)
CHECK status	status	status ∈ {pending, paid, overdue, cancelled}
NOT NULL	id	Không được để trống
NOT NULL	student_id	Không được để trống
NOT NULL	term_id	Không được để trống
NOT NULL	amount	Không được để trống
NOT NULL	due_date	Không được để trống

Bảng 1.94 : Mô tả các constraint bảng finance.invoices

Tên index		Kiểu index	Cột	Mô tả
invoice_pkey		UNIQUE	id	Index cho PRIMARY KEY (btree)

Bảng 1.95 : Mô tả các index bảng finance.invoices

### 1.5. Cấu trúc bảng workflow

#### 1.5.1. Workflow definitions

Bảng	Workflow_definitions				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng workflow.workflow\_definitions

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

Bảng : Mô tả các constraint bảng workflow.workflow\_definitions

Tên index		Cột	Mô tả

Bảng : Mô tả các index bảng workflow.workflow\_definitions

#### 1.5.2. Workflow steps

Bảng	Workflow_steps				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng workflow.workflow\_steps

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

Bảng : Mô tả các constraint bảng workflow.workflow\_steps

Tên index		Cột	Mô tả

Bảng : Mô tả các index bảng workflow.workflow\_steps

#### 1.5.3. Workflow instances

Bảng	Workflow_instances				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng workflow.workflow\_instances

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

Bảng : Mô tả các constraint bảng workflow.workflow\_instances

Tên index	Cột	Mô tả

Bảng : Mô tả các index bảng workflow.workflow\_instances

#### 1.5.4. Workflow approval records

Bảng	Workflow_approval_records				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng workflow.workflow\_approval\_records

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

Bảng : Mô tả các constraint bảng workflow.workflow\_approval\_records

Tên index	Cột	Mô tả

Bảng : Mô tả các index bảng workflow.workflow\_approval\_records

### 1.6. Cấu trúc bảng auth

#### 1.6.1. Auth users

Bảng	users				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng auth.users

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

Bảng : Mô tả các constraint bảng auth.users

Tên index	Cột	Mô tả

Bảng : Mô tả các index bảng auth.users

#### 1.6.2. Auth roles

Bảng	roles				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng auth.roles

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

Bảng : Mô tả các constraint bảng auth.roles

Tên index	Cột	Mô tả

Bảng : Mô tả các index bảng auth.roles

### 1.6.3. Auth permissions

Bảng	permissions				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng auth.permissions

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

Bảng : Mô tả các constraint bảng auth.permissions

### 1.6.4. Auth role permission

Bảng	Role_permission				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng auth.role\_permissions

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

Bảng : Mô tả các constraint bảng auth.role\_permissions

Tên index	Cột	Mô tả

Bảng : Mô tả các index bảng auth.role\_permissions

#### 1.6.5. Auth user role

Bảng	User_role				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng auth.user\_role

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

Bảng : Mô tả các constraint bảng auth.user\_role

Tên index	Cột	Mô tả

Bảng : Mô tả các index bảng auth.user\_role

#### 1.6.6. Auth audit logs

Bảng	Audit logs				
	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	NULL?	Mặc định	Mô tả
Khoá chính					
Cột					

Bảng : Cấu trúc bảng auth.audit\_logs

Loại ràng buộc	Tên	Cột liên quan	Mô tả

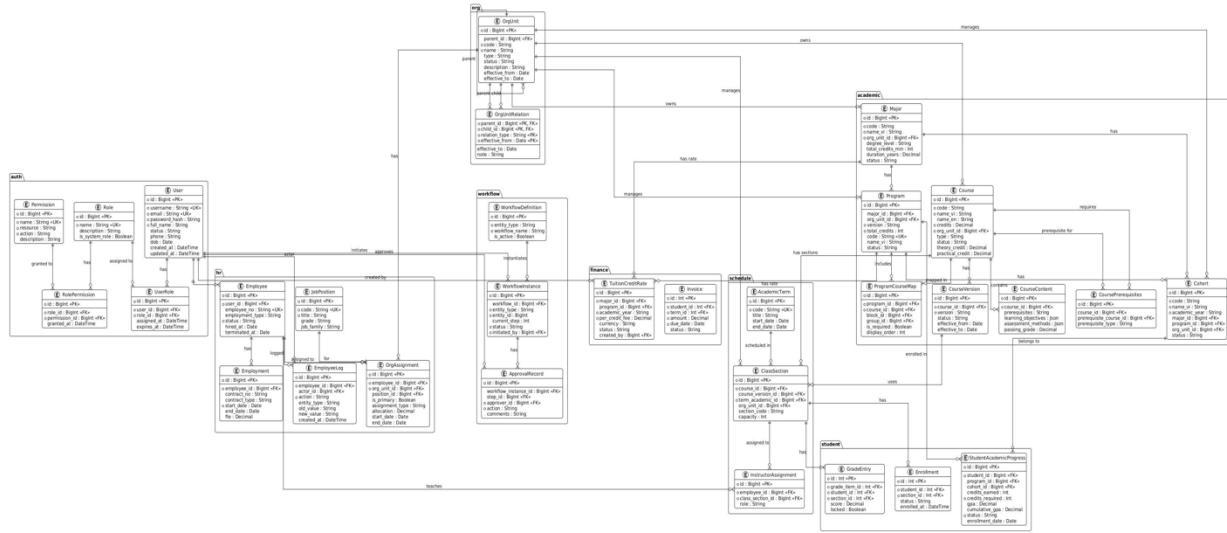
Bảng : Mô tả các constraint bảng auth.audit\_logs

Tên index	Cột	Mô tả

Bảng : Mô tả các index bảng auth.audit\_logs

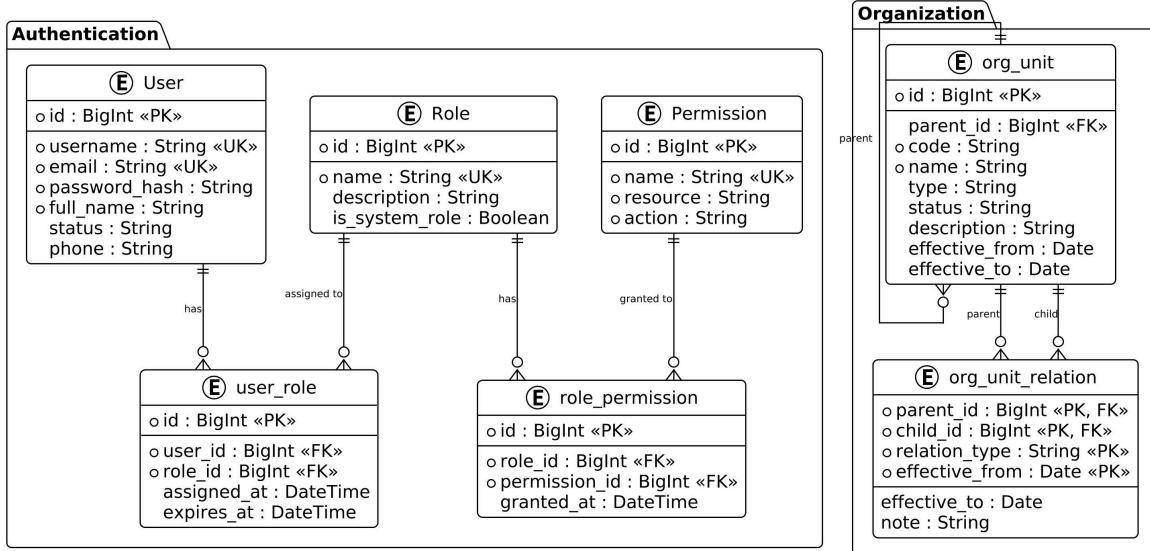
## 2. Mô hình dữ liệu cho cả hệ thống

### 2.1. Mô hình tổng quan cả hệ thống



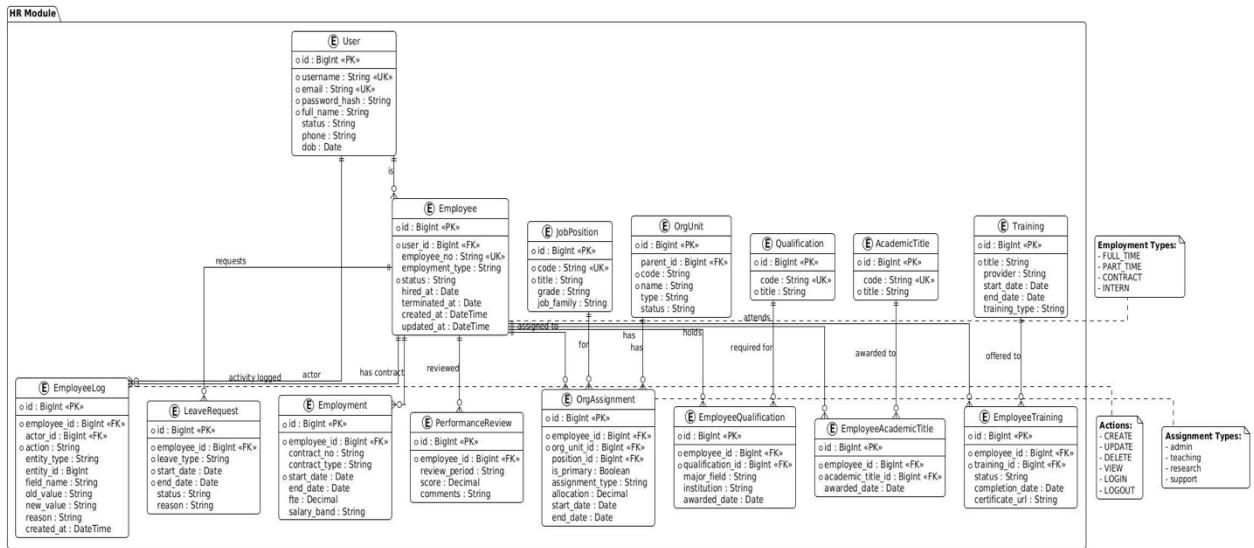
Sơ đồ 1.1: Sơ đồ mô hình dữ liệu tổng quan hệ thống OpenAcademix

### 2.2. Mô hình nhóm quản lý cơ cấu tổ chức



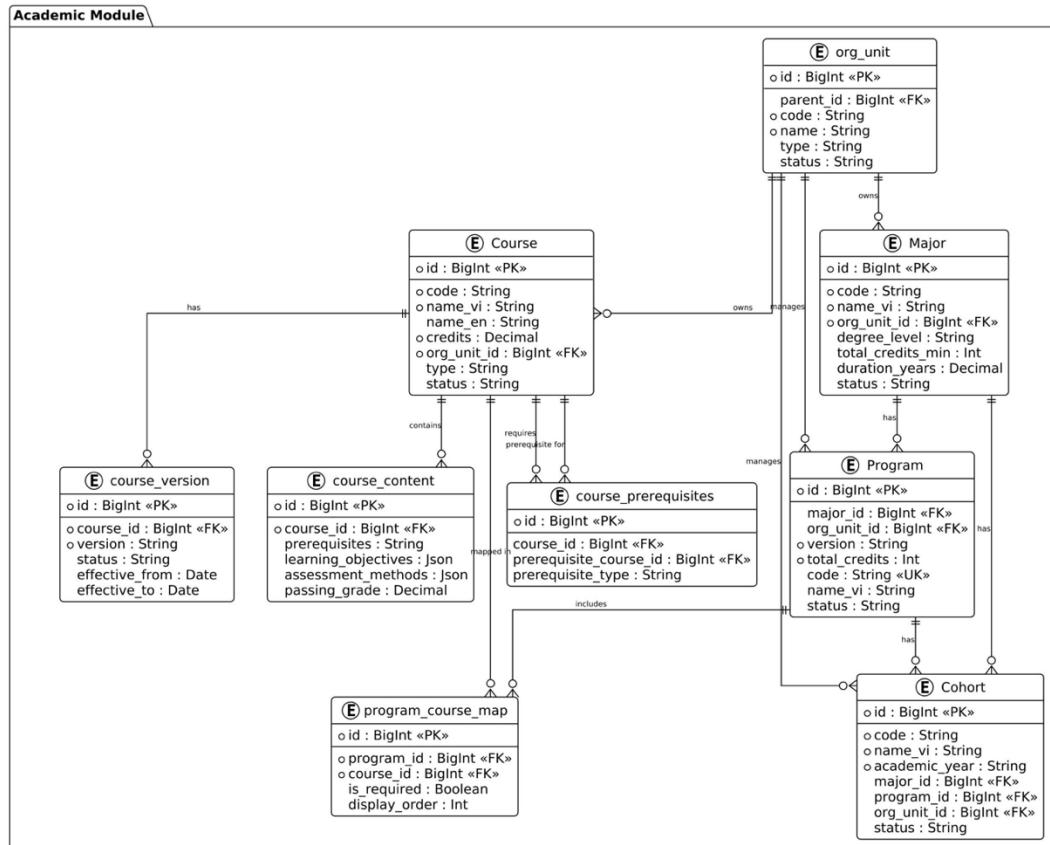
Sơ đồ 1.2: Sơ đồ mô hình dữ liệu org module cho hệ thống OpenAcademix

## 2.3. Mô hình nhóm quản lý nhân sự



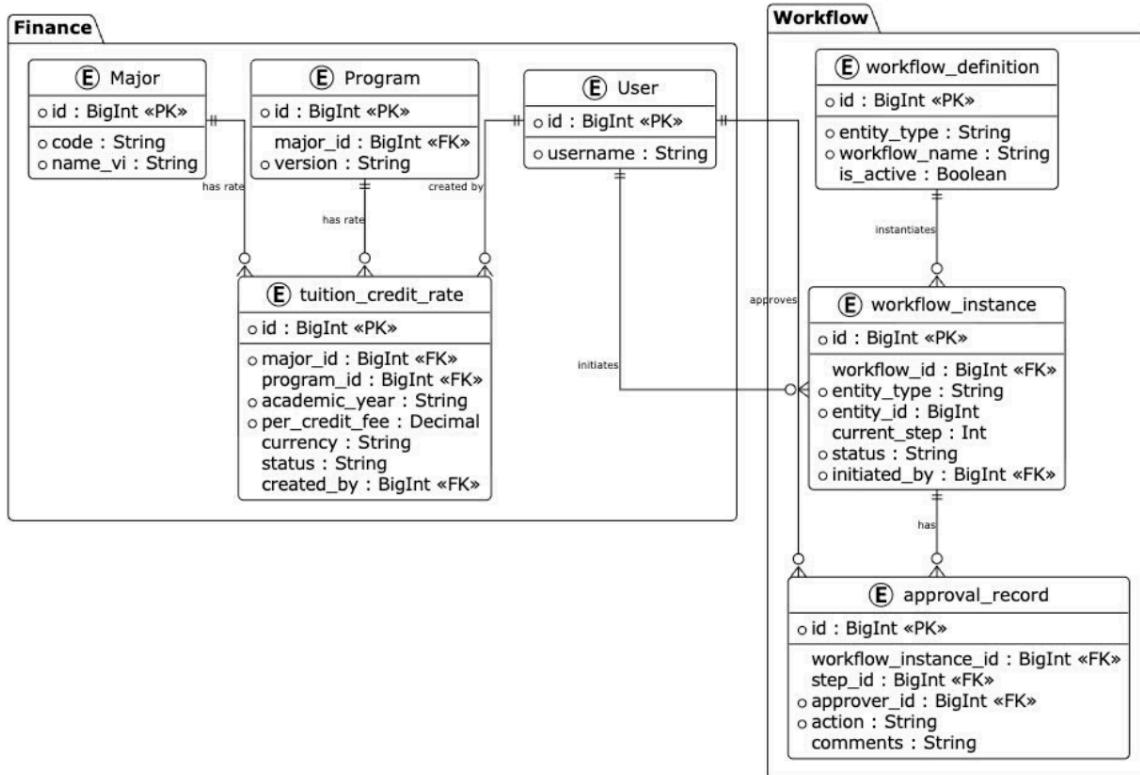
Sơ đồ 1.3: Sơ đồ mô hình dữ liệu hr module cho hệ thống OpenAcademix

## 2.4. Mô hình nhóm quản lý chương trình đào tạo



Sơ đồ 1.4: Sơ đồ mô hình dữ liệu Academic module cho hệ thống OpenAcademix

## 2.5. Mô hình nhóm quản lý học phí



Sơ đồ 1.5: Sơ đồ mô hình dữ liệu finance module cho hệ thống OpenAcademix

# TÀI LIỆU BÁO CÁO DỰ ÁN TÀI LIỆU 05 – KIỂM THỬ PHẦN MỀM

*Hà Nội, tháng 9, 2025*

## I. Mục đích

Mục đích của tài liệu kiểm thử là cung cấp một cơ sở thống nhất và toàn diện cho toàn bộ hoạt động kiểm thử của hệ thống. Tài liệu mô tả rõ ràng mục tiêu kiểm thử, phạm vi, phương pháp áp dụng, tiêu chí đánh giá và cách thức tổ chức các hoạt động kiểm thử nhằm đảm bảo quá trình kiểm thử được tiến hành có hệ thống, minh bạch và có thể kiểm soát. Thông qua việc xác định rõ các thành phần cần kiểm thử, các rủi ro tiềm ẩn, yêu cầu kỹ thuật và nghiệp vụ, tài liệu giúp đội ngũ QA, lập trình viên và các bên liên quan nắm bắt đầy đủ bức tranh tổng thể của hệ thống để phối hợp hiệu quả trong quá trình phát hiện, theo dõi và xử lý lỗi. Bên cạnh đó, tài liệu kiểm thử đóng vai trò là minh chứng cho việc hệ thống đã được kiểm tra một cách bài bản trước khi đưa vào triển khai, đảm bảo phần mềm không chỉ vận hành đúng với yêu cầu đặt ra mà còn đáp ứng các tiêu chí về độ ổn định, tính toàn vẹn dữ liệu, hiệu năng và trải nghiệm người dùng. Đây là công cụ quan trọng giúp giảm thiểu lỗi phát sinh sau triển khai, tối ưu chi phí bảo trì và nâng cao chất lượng sản phẩm cuối cùng.

## II. Tổng quan hệ thống

### 1. Các module chính

Hệ thống bao gồm các module chức năng cốt lõi sau:

- HR (Human Resources): Phụ trách quản lý hồ sơ nhân sự, thông tin nhân viên và các nghiệp vụ liên quan.
- TMS (Training Management System): Hỗ trợ quản lý hoạt động đào tạo, khóa học, chương trình bồi dưỡng.
- ORG: Cung cấp chức năng quản lý cơ cấu tổ chức, bao gồm phòng ban, đơn vị và mối quan hệ giữa các thực thể.
- Finance: Đảm nhiệm quản lý các nghiệp vụ tài chính, bao gồm học phí và các khoản liên quan.
- Workflow: Xử lý các quy trình phê duyệt, định tuyến luồng công việc theo cấu hình.
- Notification: Quản lý hệ thống thông báo, gửi sự kiện đến người dùng theo thời gian thực hoặc theo cấu hình nghiệp vụ.

### 2. Database Schema

Hệ thống sử dụng PostgreSQL và được tổ chức thành 11 schema, mỗi schema đảm nhiệm một nhóm nghiệp vụ riêng biệt:

- auth: Quản lý xác thực, phân quyền và phiên làm việc.
- hr: Lưu trữ và xử lý dữ liệu liên quan đến nhân sự.
- academic: Hỗ trợ quản lý thông tin học thuật và chương trình đào tạo.
- org: Lưu trữ dữ liệu cơ cấu tổ chức và mối quan hệ phân cấp.
- finance: Xử lý dữ liệu và nghiệp vụ tài chính.
- workflow: Quản lý thông tin luồng phê duyệt và cấu hình quy trình.
- notification: Điều phối và lưu trữ dữ liệu thông báo.
- report: Phục vụ cho các chức năng báo cáo trong hệ thống.
- public: Chứa dữ liệu dùng chung, không thuộc riêng module nào.

## III. Chiến lược kiểm thử

### 1. Các loại kiểm thử

Để đảm bảo chất lượng toàn diện cho hệ thống, các loại kiểm thử sau được áp dụng:

- Unit Testing: Kiểm thử ở mức thấp nhất, tập trung vào từng hàm, module hoặc component độc lập nhằm đảm bảo logic hoạt động đúng như thiết kế.
- Integration Testing: Kiểm thử sự tương tác giữa các module hoặc dịch vụ để xác minh khả năng tích hợp và tính ổn định của luồng dữ liệu.
- API Testing: Đánh giá tính chính xác, khả năng xử lý và mức độ ổn định của toàn bộ API endpoint theo mô tả kỹ thuật.
- UI Testing: Kiểm thử giao diện người dùng, bao gồm bố cục, khả năng tương tác, luồng sử dụng và tính nhất quán.

- Database Testing: Kiểm tra tính toàn vẹn dữ liệu, ràng buộc, trigger, stored procedure, cũng như khả năng truy xuất và cập nhật dữ liệu.
- Security Testing: Đánh giá các lỗ hổng bảo mật, quyền truy cập, xác thực, phân quyền và mức độ an toàn của hệ thống.
- Performance Testing: Kiểm thử hiệu năng để đo tải, khả năng chịu tải, tốc độ phản hồi và độ ổn định khi hệ thống hoạt động ở công suất cao.
- User Acceptance Testing (UAT): Kiểm thử chấp nhận người dùng nhằm xác nhận hệ thống đáp ứng đúng yêu cầu nghiệp vụ và sẵn sàng đưa vào sử dụng.

## 2. Phạm vi kiểm thử

Phạm vi kiểm thử được xác định nhằm đảm bảo chất lượng phần mềm trên tất cả các khía cạnh cốt lõi:

- Chức năng: Kiểm thử 100% các chức năng chính của hệ thống theo tài liệu đặc tả.
- API Coverage: Bao phủ toàn bộ API endpoint bao gồm xử lý thành công và các trường hợp lỗi.
- Browser Support: Kiểm thử trên các trình duyệt phổ biến: Chrome, Firefox, Safari và Edge (hai phiên bản mới nhất).
- Mobile Responsive: Đảm bảo giao diện hoạt động ổn định trên các thiết bị di động và máy tính bảng.
- Accessibility: Đáp ứng tiêu chuẩn truy cập WCAG 2.1 ở mức Level AA.

## 3. Môi trường kiểm thử

Các môi trường kiểm thử được sử dụng trong quá trình phát triển và triển khai bao gồm:

- Development: Môi trường local dành cho lập trình viên, phục vụ cho việc kiểm thử ban đầu và debug.
- Staging: Môi trường staging chạy bằng Docker containers, mô phỏng hệ thống thực tế để kiểm thử tích hợp và UAT.
- Production-like: Môi trường tiền sản xuất với cấu hình tương tự môi trường production, dùng để kiểm thử cuối cùng trước khi phát hành.

## IV. Test case

### 1. Test case – module Auth

#### 1.1. Đăng nhập

TC_AUTH_001:	Đăng nhập thành công với thông tin hợp lệ
Mục đích	Xác minh người dùng có thể đăng nhập thành công khi cung cấp thông tin hợp lệ.
Điều kiện tiên quyết	Người dùng đã có tài khoản hợp lệ trong hệ thống.
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Truy cập trang đăng nhập.</li> <li>2. Nhập username hợp lệ.</li> <li>3. Nhập password hợp lệ.</li> <li>4. Nhấn nút “Đăng nhập”.</li> </ol>
Kết quả mong đợi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ thống xác thực thông tin đăng nhập thành công.</li> <li>- Người dùng được chuyển hướng đến trang <b>Dashboard</b>.</li> <li>- Thông tin người dùng được hiển thị chính xác.</li> <li>- Session đăng nhập được tạo đầy đủ.</li> </ul>

TC_AUTH_002:	Đăng nhập thất bại với mật khẩu sai
Mục đích	Xác minh hệ thống xử lý đúng khi người dùng nhập sai mật khẩu.
Điều kiện tiên quyết	Có tài khoản hợp lệ trong hệ thống.
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Truy cập trang đăng nhập.</li> <li>2. Nhập username hợp lệ.</li> <li>3. Nhập mật khẩu sai.</li> </ol>

	4. Nhấn nút “Đăng nhập”.
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đăng nhập thất bại.</li> <li>- Hiển thị thông báo lỗi: “Tên đăng nhập hoặc mật khẩu không đúng”.</li> <li>- Session không được tạo.</li> </ul>

<b>TC_AUTH_003:</b>	<b>Đăng nhập thất bại với username không tồn tại</b>
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra hệ thống xử lý khi username không tồn tại.
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	Không yêu cầu điều kiện tiên quyết.
<b>Các bước thực hiện</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Truy cập trang đăng nhập.</li> <li>2. Nhập username không tồn tại.</li> <li>3. Nhập mật khẩu bất kỳ.</li> <li>4. Nhấn “Đăng nhập”.</li> </ol>
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đăng nhập thất bại.</li> <li>- Hiển thị lỗi: “Tên đăng nhập hoặc mật khẩu không đúng”.</li> <li>- Session không được tạo.</li> </ul>

<b>TC_AUTH_004:</b>	<b>Đăng nhập với trường để trống</b>
<b>Mục đích</b>	Xác minh validation của form đăng nhập khi để trống trường bắt buộc.
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	Không có
<b>Các bước thực hiện</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Truy cập trang đăng nhập.</li> <li>2. Để trống trường username.</li> <li>3. Để trống trường password.</li> <li>4. Nhấn “Đăng nhập”.</li> </ol>
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiển thị lỗi validation tại các trường trống.</li> <li>- Không gửi request đến API.</li> <li>- Không tạo session.</li> </ul>

## 1.2. Phân quyền

<b>TC_AUTH_005:</b>	<b>Kiểm tra quyền truy cập trang</b>
<b>Mục đích</b>	Xác minh hệ thống chặn truy cập trang khi user không có quyền.
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	Người dùng đã đăng nhập bằng tài khoản không có quyền tương ứng.
<b>Các bước thực hiện</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Đăng nhập bằng user không có quyền.</li> <li>2. Truy cập trang yêu cầu quyền cao hơn.</li> </ol>
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chặn truy cập.</li> <li>- Hiển thị thông báo lỗi: “Không có quyền truy cập”.</li> <li>- Dữ liệu không được load.</li> </ul>

<b>TC_AUTH_006:</b>	<b>Kiểm tra quyền thực hiện hành động</b>
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra hệ thống chặn hành động khi user không có quyền thao tác.
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	Người dùng đã đăng nhập bằng tài khoản không có quyền tạo mới record.
<b>Các bước thực hiện</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Đăng nhập bằng user không có quyền tạo.</li> <li>2. Thực hiện thao tác tạo mới record.</li> </ol>

<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hành động bị chặn.</li> <li>- API trả về <b>403 – Forbidden</b>.</li> <li>- Hiển thị thông báo lỗi phù hợp.</li> </ul>
-------------------------	---

<b>TC_AUTH_007:</b>	<b>Kiểm tra session timeout</b>
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra hết hạn session
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	Đã đăng nhập
<b>Các bước thực hiện</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Đăng nhập</li> <li>2. Chờ session timeout (theo config)</li> <li>3. Thực hiện hành động bất kỳ</li> </ol>
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Session hết hạn</li> <li>- Chuyển hướng đến trang đăng nhập</li> <li>- Hiển thị thông báo "Phiên làm việc đã hết hạn"</li> </ul>

## 2. Test case – Module Nhân sự (HR)

### 2.1. Quản lý nhân viên

<b>TC_HR_001</b>	<b>Xem danh sách nhân viên</b>
<b>API</b>	GET /api/hr/employees
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra hiển thị danh sách nhân viên
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đã đăng nhập</li> <li>- Có quyền hr.employee.view</li> </ul>
<b>Các bước thực hiện</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Truy cập trang danh sách nhân viên</li> <li>2. Kiểm tra dữ liệu hiển thị</li> </ol>
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiển thị danh sách nhân viên</li> <li>- Thông tin: Mã NV, Tên, Email, Phòng ban, Chức vụ</li> <li>- Có phân trang</li> <li>- Có chức năng search</li> </ul>

<b>TC_HR_002</b>	<b>Tạo nhân viên mới thành công</b>
<b>API</b>	POST /api/hr/employees
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra tạo nhân viên mới
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đã đăng nhập</li> <li>- Có quyền hr.employee.create</li> </ul>
<b>Input</b>	<pre>json&lt;br&gt;{ "user_id": "1", "employee_no": "NV001", "employment_type": "FULL_TIME", "status": "ACTIVE", "hired_at": "2024-01-01" }&lt;br&gt;</pre>
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Status 200 OK</li> <li>- Tạo record trong database</li> <li>- Trả về thông tin nhân viên</li> <li>- Log activity vào employee_log</li> </ul>

<b>TC_HR_003</b>	<b>Tạo nhân viên với mã trùng</b>
<b>API</b>	POST /api/hr/employees
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra validation mã nhân viên
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	Đã có nhân viên mã NV001

<b>Input</b>	json { "user_id": "2", "employee_no": "NV001", "employment_type": "FULL_TIME"} 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Status 400 Bad Request</li> <li>- Thông báo lỗi: "Mã nhân viên đã tồn tại"</li> <li>- Không tạo record</li> </ul>

<b>TC_HR_004</b>	<b>Cập nhật thông tin nhân viên</b>
<b>API</b>	PUT /api/hr/employees/{id}
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra cập nhật
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có quyền hr.employee.update</li> <li>- Nhân viên đã tồn tại</li> </ul>
<b>Input</b>	json { "status": "INACTIVE", "terminated_at": "2024-12-31"} 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Status 200 OK</li> <li>- Cập nhật vào database</li> <li>- Log thay đổi vào employee_log</li> </ul>

<b>TC_HR_005</b>	<b>Xoá nhân viên</b>
<b>API</b>	DELETE /api/hr/employees/{id}
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra xóa nhân viên
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có quyền hr.employee.delete (Rector)</li> <li>- Nhân viên tồn tại</li> </ul>
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Status 200 OK</li> <li>- Xóa hoặc soft-delete record</li> <li>- Log activity</li> </ul>

## 2.2. Quản lý phân công

<b>TC_HR_006</b>	<b>Phân công nhân viên vào đơn vị</b>
<b>API</b>	POST /api/hr/assignments
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra phân công nhân viên
<b>Input</b>	json { "employee_id": "1", "org_unit_id": "10", "position_id": "5", "is_primary": true, "assignment_type": "admin", "allocation": 1.0, "start_date": "2024-01-01"} 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tạo record org_assignment</li> <li>- Allocation ≤ 1.0</li> <li>- Không overlap ngày với primary khác</li> </ul>

<b>TC_HR_007</b>	<b>Phân công vượt quá 100% allocation</b>
<b>API</b>	POST /api/hr/assignments
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra validation allocation
<b>Input</b>	json { "employee_id": "1", "org_unit_id": "10", "allocation": 1.5 } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Status 400 Bad Request</li> <li>- Lỗi: "Allocation không được vượt quá 1.0"</li> </ul>

## 2.3. Quản lý đào tạo

<b>TC_HR_008</b>	<b>Đăng ký khóa đào tạo</b>
------------------	-----------------------------

<b>API</b>	POST /api/hr/employee-trainings
<b>Mục đích</b>	Đăng ký nhân viên vào khóa đào tạo
<b>Input</b>	json { "employee_id": "1", "training_id": "5", "status": "REGISTERED" } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Tạo record - Status mặc định: REGISTERED

<b>TC_HR_009</b>	<b>Hoàn thành khóa đào tạo</b>
<b>API</b>	PUT /api/hr/employee-trainings/{id}
<b>Mục đích</b>	Cập nhật trạng thái hoàn thành
<b>Input</b>	json { "status": "COMPLETED", "completion_date": "2024-12-01", "certificate_url": "https://..." } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Cập nhật status - Lưu ngày hoàn thành + chứng chỉ

### 3. Test case – Module đào tạo (TMS)

#### 3.1. Quản lý môn học

<b>TC_TMS_001</b>	<b>Xem danh sách môn học</b>
<b>API</b>	GET /api/tms/courses
<b>Query</b>	page, limit, status, search, orgUnitId
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra lấy danh sách môn học
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	Có quyền tms.course.view
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Trả về danh sách môn học có pagination - Filter theo status, org_unit - Search theo tên + mã môn học

<b>TC_TMS_002</b>	<b>Tạo môn học mới thành công</b>
<b>API</b>	POST /api/tms/courses
<b>Mục đích</b>	Tạo môn học mới
<b>Điều kiện tiên quyết</b>	Có quyền tms.course.create
<b>Input</b>	json { "code": "CS101", "name_vi": "Lập trình căn bản", "name_en": "Basic Programming", "credits": 3.0, "theory_credit": 2.0, "practical_credit": 1.0, "org_unit_id": "10", "type": "theory", "description": "Môn học lập trình...", "passing_grade": 5.0 } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Tạo record courses - Tạo course_contents - Tạo course_versions (version 1) - Status mặc định: DRAFT

<b>TC_TMS_003</b>	<b>Tạo môn học với mã trùng</b>
<b>API</b>	POST /api/tms/courses
<b>Input</b>	Mã môn học đã tồn tại trong cùng org_unit
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Status 400 - Lỗi: "Mã môn học 'CS101' đã tồn tại trong đơn vị tổ chức này"

<b>TC_TMS_004</b>	<b>Thêm môn học tiên quyết</b>
<b>API</b>	POST /api/tms/courses/{id}/prerequisites

<b>Input</b>	json { "prerequisite_course_id": "5", "prerequisite_type": "PRIOR" } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tạo record course_prerequisites</li> <li>- Không được tạo vòng lặp tiên quyết (circular dependency)</li> </ul>

<b>TC_TMS_005</b>	<b>Tạo đề cương môn học (Syllabus)</b>
<b>API</b>	POST /api/tms/courses/{id}/syllabus
<b>Input</b>	json { "course_version_id": "1", "syllabus_data": [ { "week_number": 1, "topic": "Giới thiệu", "duration_hours": "3", "teaching_methods": "Lecture", "materials": "Slide bài giảng" } ] } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tạo record course_syllabus</li> <li>- Lưu dữ liệu dạng JSONB</li> </ul>

### 3.2. Quản lý chương trình đào tạo

<b>TC_TMS_006</b>	<b>Tạo chương trình đào tạo</b>
<b>API</b>	POST /api/tms/programs
<b>Input</b>	json { "code": "CNTT2024", "name_vi": "Công nghệ thông tin 2024", "major_id": "5", "org_unit_id": "10", "version": "2024", "total_credits": 120, "status": "DRAFT" } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tạo record programs</li> <li>- Kiểm tra unique: [major_id, version]</li> </ul>

<b>TC_TMS_007</b>	<b>Thêm môn học vào chương trình</b>
<b>API</b>	POST /api/tms/program-course-map
<b>Input</b>	json { "program_id": "1", "course_id": "10", "block_id": "1", "group_id": "5", "is_required": true, "display_order": 1 } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tạo record program_course_map</li> <li>- Không trùng khóa: [program_id, course_id]</li> </ul>

<b>TC_TMS_008</b>	<b>Áp dụng khung chương trình mẫu</b>
<b>API</b>	POST /api/tms/programs/apply-default-framework
<b>Input</b>	json { "program_id": "1", "framework_type": "standard" } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinh khối học phần (blocks)</li> <li>- Sinh nhóm môn học (groups)</li> </ul>

### 3.3. Quản lý ngành học

<b>TC_TMS_009</b>	<b>Tạo ngành học mới</b>
<b>API</b>	POST /api/tms/majors
<b>Input</b>	json { "code": "7480201", "name_vi": "Công nghệ thông tin", "name_en": "Information Technology", "degree_level": "BACHELOR", "org_unit_id": "10", "duration_years": 4.0, "total_credits_min": 120, "default_quota": 100 } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tạo record majors</li> <li>- Kiểm tra unique: [org_unit_id, code]</li> </ul>

### 3.4. Quản lý khoá học

<b>TC_TMS_010</b>	<b>Tạo khóa học mới</b>
<b>API</b>	POST /api/cohorts
<b>Input</b>	json { "code": "K68-CNTT", "name_vi": "Khóa 68 - CNTT", "academic_year": "2024-2025", "intake_year": 2024, "intake_term": "FALL", "major_id": "5", "program_id": "1", "planned_quota": 100 } 
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Tạo record cohorts - Status mặc định: <b>PLANNING</b>

#### 4. Test case – Module Quản lý cơ cấu tổ chức (Org)

##### 4.1. Quản lý đơn vị tổ chức

<b>TC_TMS_001</b>	<b>Tạo đơn vị tổ chức mới</b>
<b>API</b>	POST /api/org/units
<b>Input</b>	json { "code": "KHOACNTT", "name": "Khoa Công nghệ thông tin", "type": "FACULTY", "status": "active", "parent_id": null }
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Tạo record org_units - Trường code tự động chuyển <b>UPPERCASE</b> - Tạo org_unit_relation nếu có parent_id

<b>TC_TMS_002</b>	<b>Tạo đơn vị với mã trùng</b>
<b>API</b>	POST /api/org/units
<b>Input</b>	Code đã tồn tại
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Status: 400 - Trả lỗi: "Mã đơn vị đã tồn tại"

<b>TC_TMS_003</b>	<b>Tạo cấu trúc phân cấp</b>
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra tạo cây đơn vị tổ chức dạng phân cấp 3 tầng
<b>Các bước thực hiện</b>	1. Tạo đơn vị cấp 1 (Trường) 2. Tạo đơn vị cấp 2 (Khoa) với parent_id = đơn vị cấp 1 3. Tạo đơn vị cấp 3 (Bộ môn) với parent_id = đơn vị cấp 2
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Tạo đúng cấu trúc phân cấp 1 → 2 → 3 - Dữ liệu trong org_unit_relation được sync đúng (ancestor – descendant)

<b>TC_TMS_004</b>	<b>Xem lịch sử thay đổi đơn vị</b>
<b>API</b>	GET /api/org/units/{id}/history
<b>Mục đích</b>	Kiểm tra audit log của đơn vị
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Trả về danh sách lịch sử thay đổi - Có đầy đủ thông tin: <b>actor, action, timestamp, diff/change content</b>

<b>TC_TMS_005</b>	<b>Thay đổi trạng thái đơn vị</b>
<b>API</b>	PUT /api/org/units/{id}/status
<b>Input</b>	json { "status": "inactive" }
<b>Kết quả mong đợi</b>	- Cập nhật trạng thái status - Ghi log vào org_unit_history

## 5. Test case – Module Tài chính

### 5.1. Quản lý học phí

TC_TMS_001	Thiết lập mức học phí
API	POST /api/finance/tuition-rates
Input	json { "major_id": "5", "program_id": "1", "academic_year": "2024-2025", "per_credit_fee": 500000, "currency": "VND", "status": "active"}
Kết quả mong đợi	- Tạo record tuition_credit_rates - Log vào tuition_rate_logs

TC_TMS_002	Tính học phí tối thiểu
API	GET /api/finance/min-tuition
Query	major_id, academic_year
Kết quả mong đợi	Trả về học phí tối thiểu = total_credits_min × per_credit_fee

TC_TMS_003	Tính học phí hoàn thành chương trình
API	POST /api/finance/calculate-completion-tuition
Input	json { "program_id": "1", "student_id": "100", "completed_credits": 120 }
Kết quả mong đợi	Tính tổng học phí = completed_credits × per_credit_fee

## 6. Test case – Module Workflow

### 6.1. Workflow phê duyệt

TC_TMS_001	Tạo workflow definition
API	POST /api/workflow/definitions
Input	json { "entity_type": "COURSE", "workflow_name": "Course Approval", "steps": [ { "step_order": 1, "step_name": "Department Review", "approver_role": "DEAN", "timeout_days": 3 }, { "step_order": 2, "step_name": "Faculty Approval", "approver_role": "RECTOR", "timeout_days": 5 } ] }
Kết quả mong đợi	- Tạo workflow definition và steps

TC_TMS_002	Khởi tạo workflow instance
API	POST /api/workflow/instances
Input	json { "workflow_id": "1", "entity_type": "COURSE", "entity_id": "10", "initiated_by": "5" }
Kết quả mong đợi	- Tạo workflow instance - Status: PENDING - Current step: 1

TC_TMS_003	Phê duyệt bước
API	POST /api/workflow/approval
Input	json { "workflow_instance_id": "1", "step_id": "1", "action": "APPROVED", "comments": "OK" }
Kết quả mong đợi	- Tạo approval record - Chuyển sang bước tiếp theo - Cập nhật entity status

TC_TMS_004	Tùy chọn phê duyệt
API	POST /api/workflow/approval
Input	json { "workflow_instance_id": "1", "action": "REJECTED", "comments": "Cần chỉnh sửa" }
Kết quả mong đợi	- Workflow status: REJECTED - Entity quay về DRAFT - Gửi notification cho người khởi tạo

## V. Test Data

### 1. Users Test Data

```
```sql
-- Admin user
INSERT INTO auth.users (username, email, password_hash, full_name,
status)
VALUES ('admin', 'admin@test.com', '$2a$10$...', 'Admin User',
'ACTIVE');

-- Regular user
INSERT INTO auth.users (username, email, password_hash, full_name,
status)
VALUES ('user1', 'user1@test.com', '$2a$10$...', 'Test User 1',
'ACTIVE');

-- Dean user
INSERT INTO auth.users (username, email, password_hash, full_name,
status)
VALUES ('dean', 'dean@test.com', '$2a$10$...', 'Dean User',
'ACTIVE');
```

```

### 2. Org Units Test Data

```
```sql
INSERT INTO org.org_units (code, name, type, status)
VALUES
    ('UNIV', 'Trường Đại học', 'UNIVERSITY', 'active'),
    ('KHOACNTT', 'Khoa CNTT', 'FACULTY', 'active'),
    ('BOMON', 'Bộ môn CNTT', 'DEPARTMENT', 'active');
```

```

### 3. Courses Test Data

```
```sql
INSERT INTO academic.courses (code, name_vi, credits, org_unit_id,
type, status)
VALUES
    ('CS101', 'Lập trình căn bản', 3.0, 2, 'theory', 'ACTIVE'),
    ('CS102', 'Cấu trúc dữ liệu', 3.0, 2, 'theory', 'ACTIVE'),
    ('CS103', 'Cơ sở dữ liệu', 3.0, 2, 'theory', 'DRAFT');
```

```

## VI. Automation Testing

### 1. API Testing với Postman/Newman

```
```bash
Chạy collection
newman run openpka-api-tests.json -e environment.json
```
```

### 2. E2E Testing với Playwright

```
```typescript
// Example test
test('User can login', async ({ page }) => {
    await page.goto('/auth/login');
    await page.fill('[name="username"]', 'admin');
    await page.fill('[name="password"]', 'password');
    await page.click('button[type="submit"]');
    await expect(page).toHaveURL('/dashboard');
});
```
```

### 3. Load Testing với k6

```
```javascript
import http from 'k6/http';
import { check } from 'k6';

export default function () {
    const res = http.get('http://localhost:3000/api/hr/employees');
    check(res, {
        'status is 200': (r) => r.status === 200,
        'response time < 200ms': (r) => r.timings.duration < 200,
    });
}
```
```

## VII. Bug report template

Template Báo Cáo Lỗi

```
```markdown
Bug ID: BUG-001
Severity: Critical / High / Medium / Low
Priority: P0 / P1 / P2 / P3
```
```

Module: HR / TMS / ORG / Finance / etc.

Summary: Mô tả ngắn gọn lỗi

Steps to Reproduce:

1. Bước 1
2. Bước 2
3. Bước 3

Expected Result: Kết quả mong đợi

Actual Result: Kết quả thực tế

Environment:

- Browser: Chrome 120
- OS: macOS 14
- URL: http://localhost:3000/...

Screenshots/Videos: [Attach files]

Additional Notes: Thông tin bổ sung  
```

## VIII. Test Metrics & reporting

### 1. Metrics Theo Dõi

- Test Coverage: % code được cover bởi tests
- Pass Rate: % test cases passed
- Bug Density: Số lỗi / 1000 LOC
- Defect Removal Efficiency: % lỗi được phát hiện trước production

### 2. Test Report Template

```
```markdown
Test Execution Report
```

Date: 2024-11-20

Version: 0.1.0

Tester: [Name]

#Summary

- Total Test Cases: 150
- Passed: 145
- Failed: 3
- Blocked: 2
- Not Executed: 0

#Pass Rate: 96.7%

#Failed Test Cases

1. TC\_HR\_005: Xóa nhân viên - Foreign key constraint
2. TC\_TMS\_003: Tạo môn học trùng mã - Validation không hoạt động
3. TC\_SEC\_002: XSS - Script được thực thi

#Blockers

1. TC\_FIN\_002: API không available
2. TC\_WF\_003: Database down

#Recommendations

- Fix failed test cases
  - Add more validation
  - Improve error handling
- ```
```
```

## **IX. Kết luận và định hướng triển khai tiếp theo**

Tài liệu này xây dựng một khung kiểm thử toàn diện cho hệ thống OpenPKA. Các trường hợp kiểm thử được thiết kế nhằm đảm bảo bao phủ đầy đủ các khía cạnh chất lượng hệ thống, cụ thể bao gồm:

- Kiểm thử chức năng: đảm bảo 100% các chức năng của hệ thống được đánh giá và hoạt động đúng yêu cầu.
- Kiểm thử API: kiểm tra toàn bộ các endpoint nhằm đảm bảo khả năng giao tiếp giữa các thành phần hệ thống.
- Kiểm thử bảo mật: đánh giá mức độ an toàn của hệ thống trước các nguy cơ tấn công.
- Kiểm thử hiệu năng: kiểm tra khả năng đáp ứng dưới tải và tính ổn định khi hệ thống hoạt động với số lượng người dùng lớn.
- Kiểm thử giao diện và trải nghiệm người dùng (UI/UX): đảm bảo tính trực quan, khả dụng và thân thiện với người sử dụng.
- Kiểm thử tính toàn vẹn cơ sở dữ liệu: xác minh tính chính xác và nhất quán của dữ liệu trong quá trình xử lý.

### **Định hướng triển khai tiếp theo:**

- Xây dựng và triển khai hệ thống kiểm thử tự động.
- Thiết lập quy trình CI/CD tích hợp kiểm thử tự động.
- Thực hiện kiểm thử hồi quy định kỳ nhằm phát hiện lỗi phát sinh sau các lần cập nhật hệ thống.
- Giám sát hiệu năng hệ thống trong quá trình vận hành thực tế.
- Tổ chức hoạt động đánh giá và rà soát bảo mật thường xuyên.

**TÀI LIỆU BÁO CÁO DỰ ÁN**  
**TÀI LIỆU 06 – HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT PHẦN MỀM**

*Hà Nội, tháng 9, 2025*

## I. Mục đích tài liệu

Tài liệu này được xây dựng nhằm định nghĩa phạm vi và đặc tả quy trình kỹ thuật cho việc triển khai và vận hành hệ thống OpenAcademix. Đối tượng mục tiêu bao gồm đội ngũ triển khai kỹ thuật và người dùng vận hành (quản trị viên).

Nội dung tài liệu tập trung vào việc chuẩn hóa quy trình cài đặt, bao gồm các cấu phần chính:

- Đặc tả chi tiết yêu cầu hệ thống (system requirements) và các điều kiện tiên quyết.
- Hướng dẫn các bước cài đặt phần mềm theo trình tự chuẩn.
- Quy trình cấu hình môi trường và thiết lập cơ sở dữ liệu.
- Tài liệu hóa các quy trình vận hành và kịch bản xử lý sự cố cơ bản.

Mục tiêu của tài liệu là tối ưu hóa thời gian thiết lập hệ thống, đồng thời cung cấp một nguồn tham chiếu tin cậy nhằm đảm bảo tính ổn định và tính sẵn sàng của phần mềm khi vận hành trên cả môi trường phát triển (Development) và môi trường triển khai thực tế (Production)

## II. Hướng dẫn cài đặt

### 1. Giới thiệu chung

OpenAcademix là một hệ thống quản lý đào tạo và quản trị tổ chức toàn diện, được xây dựng trên nền tảng Next.js 15. Hệ thống bao gồm các module chính:

- **Quản lý Nhân sự (HR):** Quản lý nhân viên, vai trò, quyền hạn, đánh giá hiệu suất.
- **Quản lý Tổ chức (Org):** Quản lý cấu trúc tổ chức, đơn vị, phân công chuyên ngành.
- **Quản lý Đào tạo (TMS):** Quản lý khoá học, chương trình đào tạo, chuyên ngành.
- **Quản lý Tài chính (Finance):** Quản lý học phí, hoá đơn.
- **Thông báo (Notification):** Hệ thống thông báo đa kênh.
- **Báo cáo (Reports):** Báo cáo và thống kê.

### 2. Công nghệ sử dụng

#### 1. Giới thiệu chung

OpenAcademix là một hệ thống quản lý đào tạo và quản trị tổ chức toàn diện, được xây dựng trên nền tảng Next.js 15. Hệ thống bao gồm các module chính:

- **Quản lý Nhân sự (HR):** Quản lý nhân viên, vai trò, quyền hạn, đánh giá hiệu suất.
- **Quản lý Tổ chức (Org):** Quản lý cấu trúc tổ chức, đơn vị, phân công chuyên ngành.
- **Quản lý Đào tạo (TMS):** Quản lý khoá học, chương trình đào tạo, chuyên ngành.
- **Quản lý Tài chính (Finance):** Quản lý học phí, hoá đơn.
- **Thông báo (Notification):** Hệ thống thông báo đa kênh.
- **Báo cáo (Reports):** Báo cáo và thống kê.

#### 2. Công nghệ sử dụng

##### 2.1. Frontend Framework

- **Next.js 15.5.3:** Framework React với Server-Side Rendering (SSR) và Static Site Generation (SSG)
- **React 18.3.1:** Thư viện UI
- **TypeScript 5:** Ngôn ngữ lập trình với type safety

##### 2.2. Styling

- **Tailwind CSS 4:** Utility-first CSS framework
- **Material-UI (MUI) 7.3.2:** Component library
- **Emotion:** CSS-in-JS library cho MUI
- **next-themes:** Quản lý theme (dark/light mode)

### **2.3. Backend & Database**

- **PostgreSQL:** Cơ sở dữ liệu quan hệ
- **Prisma 6.16.2:** ORM (Object-Relational Mapping)
- **NextAuth 4.24.11:** Xác thực và phân quyền
- **bryptjs:** Mã hóa mật khẩu

### **2.4. State Management & Data Fetching**

- **TanStack Query (React Query) 5.87.4:** Quản lý server state và caching
- **React Context:** Quản lý state toàn cục

### **2.5. Validation & Type Safety**

- **Zod 4.1.8:** Schema validation

### **2.6. Utilities**

- **date-fns 4.1.0:** Xử lý 2 ngày tháng
- **recharts 3.2.1:** Biểu đồ và visualization
- **react-d3-tree 3.6.6:** Hiển thị cây tổ chức
- **html2canvas & jspdf:** Xuất PDF
- **lucide-react:** Icon library

### **2.7. Development Tools**

- **ESLint:** Linting
- **Turbopack:** Bundler nhanh (Next.js 15)
- **Docker:** Containerization

### **2.8. Deployment**

- **Vercel:** Platform deployment (tùy chọn)
- **Docker Compose:** Orchestration

## **3. Yêu cầu hệ thống**

### **3.1. Yêu cầu phần mềm**

- **Node.js:** Phiên bản 20.x trở lên
- **npm:** Phiên bản 9.x trở lên (đi kèm Node.js)
- **PostgreSQL:** Phiên bản 15.x trở lên
- **Git:** Để clone repository
- **Docker (tùy chọn):** Phiên bản 20.x trở lên
- **Docker Compose (tùy chọn):** Phiên bản 2.x trở lên

### **3.2. Yêu cầu hệ thống**

- **RAM:** Tối thiểu 4GB (khuyến nghị 8GB)

➤ **Ổ cứng:** Tối thiểu 10GB dung lượng trống

➤ **Hệ điều hành:**

- macOS 10.15+
- Windows 10/11
- Linux (Ubuntu 20.04+, Debian 11+)

#### 4. Cài đặt môi trường

➤ **Cài đặt Node.js**

Trên macOS (sử dụng Homebrew):

```
brew install node@20
```

Trên Ubuntu/Debian:

```
curl -fsSL https://deb.nodesource.com/setup_20.x | sudo -E  
bash -  
sudo apt-get install -y nodejs
```

Trên Windows:

Tải và cài đặt trực tiếp từ trang [nodejs.org] (<https://nodejs.org/>).

Kiểm tra cài đặt:

```
node --version      # Yêu cầu >= 20.0.0  
npm --version      # Yêu cầu >= 9.0.0
```

➤ **Cài đặt PostgreSQL**

Trên macOS (sử dụng Homebrew):

```
brew install postgresql@15  
brew services start postgresql@15
```

Trên Ubuntu/Debian:

```
sudo apt update  
sudo apt install postgresql-15 postgresql-contrib-15  
sudo systemctl start postgresql  
sudo systemctl enable postgresql
```

Trên Windows:

Tải và cài đặt từ [postgresql.org]: <https://www.postgresql.org/download/windows/>

Tạo cơ sở dữ liệu:

```
# Đăng nhập PostgreSQL  
sudo -u postgres psql  
# Tạo database  
CREATE DATABASE openpka;  
# Tạo user (tùy chọn)  
CREATE USER openpka_user WITH PASSWORD 'your_password';
```

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON DATABASE openpka TO openpka_user;  
# Thoát  
\q
```

#### ➤ Cài đặt Docker (tùy chọn)

Trên macOS:

Tải và cài đặt Docker Desktop: <https://www.docker.com/products/docker-desktop/>

Trên Ubuntu/Debian:

```
curl -fsSL https://get.docker.com/ -o get-docker.sh  
sudo sh get-docker.sh  
sudo usermod -aG docker $USER
```

Kiểm tra cài đặt:

```
docker --version  
docker-compose --version
```

### 5. Cấu hình hệ thống

#### ➤ Clone repository

```
bash  
git clone < https://github.com/nhatcoi/openpka>  
cd openpka
```

#### ➤ Cài đặt dependencies

```
bash  
npm install
```

#### ➤ Tạo file môi trường

Tạo file `env.local` trong thư mục gốc của dự án:

```
bash  
# Database  
DATABASE_URL="postgresql://username:password  
@localhost:5432/openpka?schema=public"  
  
# NextAuth  
NEXTAUTH_URL="http://localhost:3000/"  
NEXTAUTH_SECRET="your-secret-key-here-  
generate-a-random-string"  
  
# Node Environment  
NODE_ENV="development"
```

#### ➤ Giải thích các biến môi trường:

DATABASE\_URL: Connection string đến PostgreSQL database

Format: `postgresql://username:password@host:port/database?schema=schema\_name`

Ví dụ: `postgresql://postgres:password@localhost:5432/openpka?schema=public`

NEXTAUTH\_URL: URL của ứng dụng (development: `http://localhost:3000/`)

NEXTAUTH\_SECRET: Secret key để mã hóa JWT tokens (tạo random string)

Có thể tạo bằng: `openssl rand -base64 32`

Tạo NEXTAUTH\_SECRET:

```
bash
# Trên Linux/macOS
openssl rand -base64 32

# Hoặc sử dụng Node.js
node -e
"console.log(require('crypto').randomBytes(32).toString('base64'))"
```

### ➤ Cấu hình database schemas

Hệ thống sử dụng nhiều schemas trong PostgreSQL:

- `academic`: Dữ liệu học thuật
- `auth`: Xác thực và phân quyền
- `finance`: Tài chính
- `hr`: Nhân sự
- `notification`: Thông báo
- `org`: Tổ chức
- `public`: Dữ liệu công khai
- `report`: Báo cáo
- `schedule`: Lịch học
- `student`: Sinh viên

Đảm bảo database có quyền tạo các schemas này.

## 6. Cài đặt cơ sở dữ liệu

### ➤ Generate Prisma Client

```
bash
npm run db:generate
```

Lệnh này sẽ tạo Prisma Client dựa trên schema trong `prisma/schema.prisma`.

### ➤ Chạy migrations

Phương pháp 1: Push schema (Development)

```
bash
npm run db:push
```

Lệnh này sẽ đồng bộ schema với database mà không tạo migration files.

Phương pháp 2: Migrate (Production)

```
bash
npm run db:migrate
```

Lệnh này sẽ tạo migration files và áp dụng chúng vào database.

### ➤ Kiểm tra database

Mở Prisma Studio để xem và quản lý dữ liệu:

```
bash  
npm run db:studio
```

Truy cập: <http://localhost:5555/>

### ➤ Tạo dữ liệu mẫu (Tùy chọn)

Sau khi cài đặt database, bạn có thể cần tạo:

- User admin đầu tiên
- Roles và permissions cơ bản
- Dữ liệu mẫu cho testing

## 7. Chạy ứng dụng

### ➤ Development Mode

```
bash  
npm run dev
```

Ứng dụng sẽ chạy tại: <http://localhost:3000/>

### ➤ Build Production

```
bash  
npm run build
```

### ➤ Chạy Production

```
bash  
npm start
```

### ➤ Sử dụng Docker

Build image:

```
bash  
docker build -t openpka.
```

Chạy với Docker Compose:

```
bash  
docker-compose up -d
```

Xem logs:

```
bash  
docker-compose logs -f
```

Dừng containers:

```
bash  
docker-compose down
```

➤ Truy cập ứng dụng

Development: `<http://localhost:3000/>`

Production (Docker): `<http://localhost:3001/>` (theo cấu hình docker-compose.yml)

## 8. Cấu trúc mã nguồn

### 8.1. Cấu trúc thư mục tổng quan

```
openpka/
├── prisma/                      # Prisma schema và migrations
│   └── schema.prisma            # Database schema definition
├── public/                        # Static files
│   └── uploads/                 # Uploaded files
└── src/
    ├── app/                      # Next.js App Router
    │   ├── (auth)/               # Auth routes
    │   ├── (hr)/                # HR module routes
    │   ├── (org)/               # Organization module routes
    │   ├── (tms)/               # TMS module routes
    │   ├── api/                  # API routes
    │   │   ├── auth/             # Authentication API
    │   │   ├── hr/               # HR API
    │   │   ├── org/              # Organization API
    │   │   ├── tms/              # TMS API
    │   │   └── academic/         # Academic API
    │   ├── layout.tsx            # Root layout
    │   └── page.tsx              # Home page
    ├── components/                 # React components
    │   ├── academic/            # Academic components
    │   ├── auth/                 # Auth components
    │   ├── nav/                  # Navigation components
    │   └── ...
    ├── lib/                        # Utility libraries
    │   ├── db.ts                 # Prisma client
    │   ├── auth/                 # Auth utilities
    │   ├── api/                  # API utilities
    │   └── ...
    ├── hooks/                     # Custom React hooks
    ├── types/                     # TypeScript types
    ├── utils/                     # Utility functions
    └── constants/                # Constants
```

```
├── middleware.ts          # Next.js middleware (auth & permissions)
├── next.config.ts          # Next.js configuration
├── tailwind.config.ts      # Tailwind CSS configuration
├── tsconfig.json           # TypeScript configuration
├── package.json            # Dependencies
└── docker-compose.yml      # Docker Compose configuration
```

## 8.2. Chi tiết các thư mục chính

### ➤ `src/app/` - Next.js App Router

Cấu trúc routes theo module:

- `(auth)/auth/signin/`: Trang đăng nhập
- `(hr)/hr/`: Module quản lý nhân sự
  - Dashboard, employees, roles, permissions, etc.
- `(org)/org/`: Module quản lý tổ chức
  - Dashboard, tree, units, assignments, config
- `(tms)/tms/`: Module quản lý đào tạo
  - Courses, programs, majors, curriculum, cohorts
- `api/`: API endpoints
  - RESTful APIs cho các module

### ➤ `src/components/` - React Components

- `academic/`: Components cho academic module
- `auth/`: Components cho authentication
  - `PermissionGuard.tsx`: Bảo vệ routes với permissions
  - `PermissionButton.tsx`: Button với permission check
- `nav/`: Navigation components
  - Sidebars cho các module
- `form/`: Form components
- `misc/`: Miscellaneous components

### ➤ `src/lib/` - Libraries & Utilities

- `db.ts`: Prisma Client instance
- `auth/`: Authentication utilities
  - `auth.ts`: NextAuth configuration
  - `hierarchical-permissions.ts`: Hierarchical permission system
  - `permission-utils.ts`: Permission utilities
- `api/`: API utilities

- `api-handler.ts`: API request handler
- `api-schemas.ts`: API schemas
- `fetcher.ts`: API fetcher
- `academic/`: Academic utilities
  - `workflow-engine.ts`: Workflow engine
- `ui/`: UI utilities
- `mui-theme.ts`: Material-UI theme
- `providers.tsx`: React providers

➤ `src/hooks/` - **Custom Hooks**

- `use-academic-history.ts`: Hook cho academic history
- `use-academic-workflows.ts`: Hook cho workflows
- `use-documents.ts`: Hook cho documents
- `use-employee-search.ts`: Hook cho employee search
- `use-hierarchical-permissions.ts`: Hook cho permissions
- `use-org-units-pagination.ts`: Hook cho pagination
- `use-pagination.ts`: Generic pagination hook

➤ `src/types/` - **TypeScript Types**

- `curriculum.ts`: Curriculum types
- `documents.ts`: Document types
- `next-auth.d.ts`: NextAuth type extensions
- `statistics.ts`: Statistics types

➤ `src/utils/` - **Utility Functions**

- `format-utils.ts`: Formatting utilities
- `org-unit-utils.ts`: Organization unit utilities
- `tree-utils.ts`: Tree utilities
- `validation-utils.ts`: Validation utilities
- `serialize.ts`: Serialization utilities

➤ `prisma/` - **Database Schema**

- `schema.prisma`: Prisma schema definition
- Định nghĩa tất cả models, relations, và indexes
- Sử dụng multiple schemas (academic, auth, hr, org, etc.)

### 8.3. Cấu trúc API

API được tổ chức theo module:

```
api/
  └── auth/                      # Authentication
```

```

├── hr/                      # Human Resources
├── org/                     # Organization
├── tms/                     # Training Management System
├── academic/                # Academic
├── cohorts/                 # Cohorts
├── documents/               # Documents
└── upload/                  # File upload

```

Mỗi API route tuân theo RESTful conventions:

- `GET /api/{module}/{resource}`: Lấy danh sách
- `GET /api/{module}/{resource}/{id}`: Lấy chi tiết
- `POST /api/{module}/{resource}`: Tạo mới
- `PUT /api/{module}/{resource}/{id}`: Cập nhật
- `DELETE /api/{module}/{resource}/{id}`: Xóa

#### **8.4. Authentication & Authorization**

##### ➤ NextAuth Configuration

- File: `src/lib/auth/auth.ts`
- Provider: Credentials
- Session: JWT
- Callbacks: JWT và session callbacks để thêm permissions

##### ➤ Middleware

- File: `middleware.ts`
- Kiểm tra authentication và permissions
- Bảo vệ routes và API endpoints

##### ➤ Permission System

- Role-Based Access Control (RBAC)
- Hierarchical permissions
- Permission checking ở middleware và components

#### **8.5. Database Schema**

##### ➤ Main Schemas

- `auth`: Users, Roles, Permissions, UserRoles, RolePermissions
- `hr`: Employees, Employments, AcademicTitles, Trainings, Qualifications
- `org`: OrgUnits, OrgUnitRelations, OrgAssignments, OrgUnitTypes
- `academic`: Courses, Programs, Majors, Cohorts, CurriculumVersions
- `schedule`: AcademicTerms, ClassSections, InstructorAssignments

- `student`: Enrollments, GradeEntries, GradeItems
- `finance`: Invoices, TuitionRules
- `notification`: Notifications, NotificationTemplates, NotificationQueue
- `public`: Documents

### ➤ Key Models

- User: Người dùng hệ thống
- Employee: Nhân viên (liên kết với User)
- OrgUnit: Đơn vị tổ chức
- Course: Khóa học
- Program: Chương trình đào tạo
- Major: Chuyên ngành
- Role: Vai trò
- Permission: Quyền hạn

### **8.6. Styling Architecture**

#### ➤ Tailwind CSS

- Utility-first CSS
- Custom theme configuration
- Dark mode support
- Responsive design

#### ➤ Material-UI

- Component library
- Theme customization
- Emotion integration

#### ➤ CSS Organization

- Global styles: `src/app/globals.css`
- Component styles: Inline với Tailwind hoặc Emotion
- Theme variables: CSS custom properties

### **9. Xử lý sự cố**

#### ➤ Lỗi kết nối database

Vấn đề: Không thể kết nối đến PostgreSQL.

Giải pháp:

- Kiểm tra PostgreSQL đang chạy:

```
# macOS
brew services list
# Linux
```

```
sudo systemctl status postgresql
```

- Kiểm tra giá trị DATABASE\_URL trong tệp .env.local.
- Kiểm tra tường lửa và cổng 5432.
- Kiểm tra thông tin đăng nhập (username, password).

#### ➤ Lỗi Prisma Client

Vấn đề: PrismaClient is not defined hoặc lỗi schema.

Giải pháp:

```
# Regenerate Prisma Client
npm run db:generate
# Reset database (cần thận - sẽ xóa dữ liệu)
npm run db:push -- --force-reset
```

#### ➤ Lỗi authentication

Vấn đề: Không thể đăng nhập vào hệ thống.

Giải pháp:

- Kiểm tra biến NEXTAUTH\_SECRET trong tệp .env.local.
- Kiểm tra giá trị NEXTAUTH\_URL.
- Kiểm tra thông tin người dùng trong cơ sở dữ liệu.
- Kiểm tra hash mật khẩu.

#### ➤ Lỗi permissions

Vấn đề: Người dùng không có quyền truy cập các routes.

Giải pháp:

- Kiểm tra user có roles và permissions hợp lệ.
- Kiểm tra file middleware.ts có cấu hình đúng quyền truy cập.
- Kiểm tra session có chứa thông tin quyền hạn.

#### ➤ Lỗi build

Vấn đề: Build thất bại với lỗi TypeScript

Giải pháp:

- Kiểm tra next.config.ts có chứa ignoreBuildErrors: true (chỉ nên dùng trong môi trường development).
- Sửa các lỗi TypeScript trong mã nguồn.
- Kiểm tra lại dependencies bằng lệnh:

```
npm install
```

#### ➤ Lỗi port đã được sử dụng

Vấn đề: Port 3000 đang được sử dụng bởi tiến trình khác.

Giải pháp:

```
# Tìm process sử dụng port 3000
lsof -i :3000
# Dừng process
kill -9 <PID>
# Hoặc sử dụng port khác
PORT=3001 npm run dev
```

### ➤ Lỗi Docker

Vấn đề: Docker container không khởi động được.

Giải pháp:

- Kiểm tra Docker đã được bật.
- Kiểm tra file docker-compose.yml.
- Xem log lỗi bằng lệnh:

```
docker-compose logs
```

- Rebuild container:

```
docker-compose build --no-cache
```

### ➤ Lỗi dependencies

Vấn đề: Lỗi “Module not found” hoặc xung đột phiên bản.

Giải pháp:

```
# Xóa node_modules và file lock
rm -rf node_modules package-lock.json
# Cài đặt lại
npm install
```

### ➤ Lỗi schema database

Vấn đề: Schema không tồn tại hoặc migration thất bại.

Giải pháp:

- Tạo lại các schemas trong PostgreSQL:

```
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS academic;
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS auth;
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS finance;
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS hr;
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS notification;
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS org;
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS report;
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS schedule;
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS student;
```

- Chạy lại migration:

```
npm run db:push
```

### ➤ Lỗi memory

Vấn đề: Xuất hiện lỗi “Out of memory”.

Giải pháp:

- Tăng giới hạn bộ nhớ cho Node.js:

```
NODE_OPTIONS="--max-old-space-size=4096" npm run dev
```

- Kiểm tra tài nguyên hệ thống.
- Đóng các ứng dụng đang chiếm nhiều bộ nhớ.

## Tài liệu tham khảo

- [1] "Lịch sử hình thành Trường Đại học Phenikaa" <https://fl.phenikaa-uni.edu.vn/vi/post/tin-tuc-lich-su-hinh-thanh-truong-dai-hoc-phenikaa> (27, thg 12 năm 2019).
- [2] "Dấu mốc chiến lược, khẳng định mô hình đại học đổi mới sáng tạo" <https://phenikaa-uni.edu.vn/vi/post/y-hoc-thuong-thuc/tin-tuc/su-kien/phenikaa-chinh-thuc-tro-thanh-dai-hoc-dau-moc-chien-luoc-khang-dinh-mo-hinh-dai-hoc-doi-moi-sang-tao> (22, thg 7 năm 2025).
- [3] "Đại học Phenikaa và mô hình Đại học đổi mới sáng tạo, Chiến lược đột phá phát triển vững chắc – vươn tầm" <https://www.phenikaa.com/tin-tuc-&-su-kien/chi-tiet/dai-hoc-phenikaa-va-mo-hinh-dai-hoc-doi-moi-sang-tao-chien-luoc-dot-pha-phat-trien-ben-vung-vuon-tam/1788> (22, thg 7 năm 2025).
- [5] "Iterative Model in Software Development: Pros and Cons" <https://livity.com/iterative-model>